叶兴阳Yeh

双语音标有声读物

叶兴阳

双音阅读英语教育创始人

双语音标阅读创始人

注音阅读英语教育之父

注音阅读英语教育之父

叶兴阳双语音标有声读物

双语对照 · 音标注音 · 有声同步

编者：*叶兴阳*

内容来源：*公共领域英文原著*

适用对象：*英语学习者、教师、研究者*

版本日期：*2025 年*

目录

共 3 个章节

1. 放射性同位素与生命过程（修订版）(radioisotopes And Life Processes (revised)) 000001

2. 放射性同位素与生命过程（修订版）(radioisotopes And Life Processes (revised)) 000002

3. 放射性同位素与生命过程（修订版）(radioisotopes And Life Processes (revised)) 000003

使用说明

- 本目录为大字打印优化版本，正文字号 18pt，适合纸质阅读
- 电子版请访问对应 HTML 文件，支持语音播放功能
- 建议双面打印，左侧留白已优化，便于装订
- 章节标题已按字母顺序排列，便于快速查找

放射性同位素与生命过程（修订版）(Radioisotopes and Life Processes (Revised))

[ˌreɪdioʊˈaɪsəˌtoʊps]
Radioisotopes
放射性同位素

放射性同位素

[ænd; ənd] [laɪf] ['prɑːsesɪz]
and **Life** **Processes**
和 生活 流程

以及生命过程

[ðə; ði] [ˌʌndər'stændɪŋ] [ðə; ði]['ætəm] ['sɪriːz]
The **Understanding** **the** **Atom** **Series**
这 理解 这 原子 系列

了解原子系列

['nuːkliər] ['enərdʒi][ɪz] ['pleɪɪŋ] [ə; eɪ] ['vaɪt(ə)l] [roʊl][ɪn][ðə; ði][laɪf][ʌv; əv] ['evri] [mæn] ,
Nuclear **energy** **is** **playing** **a** **vital** **role** **in** **the** **life** **of** **every** **man** **,**
核 活力 是 玩耍 一个 必不可少的 角色 在 这 生活 的 每一个 男人 ,

核能在每个人的生活中都发挥着至关重要的作用。

['wʊmən] , [ænd; ənd][tʃaɪld][ɪn][ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [tə'deɪ] .
woman **,** **and** **child** **in** **the** **United** **States** **today** **.**
女士 , 和 孩子 在 这 团结的 各州 今天 .

如今美国的妇女和儿童。

[ɪn][ðə; ði] ['jɪrz] [ə'hed] [ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [ə'fekt] [ɪn'kriːsɪŋli] [ɔːl][ðə; ði] ['piːpəlz] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɜːrθ] .
In **the** **years** **ahead** **it** **will** **affect** **increasingly** **all** **the** **peoples** **of** **the** **earth** **.**
在 这 年 前方 它 将要 影响 日益 全部 这 人民 的 这 地球 .

在未来的几年里，它将日益影响地球上的所有民族。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ɪ'senʃ(ə)l] [ðæt] [ɔːl] [ə'mɛrɪkənz] [geɪn][æn; ən] [ˌʌndər'stændɪŋ] [ʌv; əv] [ðɪs] ['vaɪt(ə)l] [fɔːrs] [ɪf]
It **is** **essential** **that** **all** **Americans** **gain** **an** **understanding** **of** **this** **vital** **force** **if**
它 是 基本的 那 全部 美国人 获得 一个 理解 的 这 必不可少的 力量 如果
[ðeɪ] [ɑːr; ər][tuː; tə] [dɪs'tʃɑːrdʒ] ['θɔːtfəli] [ðer; ðər] [riˌspɑːnsə'bɪlətiz] [æz; əz] ['sɪtəznz] [ænd; ənd] [ɪf] [ðeɪ]
they **are** **to** **discharge** **thoughtfully** **their** **responsibilities** **as** **citizens** **and** **if** **they**
他们 是 到 释放 深思熟虑 他们的 职责 作为 公民 和 如果 他们
[ɑːr; ər][tuː; tə]['riːəlaɪz] ['fʊli] [ðə; ði] ['mɪriəd] ['benɪfɪts] [ðæt] ['nuːkliər]['enərdʒi] ['ɔfɝz] [ðem; ðəm] .
are **to** **realize** **fully** **the** **myriad** **benefits** **that** **nuclear** **energy** **offers** **them** **.**
是 到 意识到 完全 这 无数 好处 那 核 活力 优惠 他们 .

所有美国人都必须了解这种至关重要的力量，这样他们才能认真履行公民责任，才能充分认识到核能带给他们的诸多好处。

[ðə; ði][juˈnaɪtɪd] [steɪts] [ə'tɑːmɪk]['enərdʒi] [kə'mɪʃ(ə)n] [prə'vaidz] [ðɪs] ['bʊklət] [tuː; tə][help][juː; jʊ]
The **United** **States** **Atomic** **Energy** **Commission** **provides** **this** **booklet** **to** **help** **you**
这 团结的 各州 原子 活力 委员会 提供 这 小册子 到 帮助 你
[ə'tʃiːv] [sʌtʃ] [ˌʌndər'stændɪŋ] .
achieve **such** **understanding** **.**
达到 这样的 理解 .

美国原子能委员会提供这本小册子，以帮助您获得这种理解。

['edwərd][dʒeɪ] . - , [də'rektər]
Edward **J** **.** **Brunenkant** **,** **Director**
爱德华 J . - , 导演

爱德华·J·布鲁嫩坎特，主任

[dɪ'vɪʒ(ə)n][ʌv; əv] ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n]
Division **of** **Technical** **Information**
分配 的 技术的 信息

技术信息部

[ju'naɪtɪd] [steɪts] [ə'tɑ:mɪk] ['enərdʒi] [kə'mɪʃ(ə)n]
UNITED **STATES** **ATOMIC** **ENERGY** **COMMISSION**
团结的 各州 原子 活力 委员会

美国原子能委员会

['draɪv, 'dɑ:ktɚ] . [glen] [ti:] . ['si:bɔ:g] , ['tʃermən]
Dr **.** **Glenn** **T** **.** **Seaborg** **,** **Chairman**
博士 . 格伦 T . 西博格 , 主席

格伦·T·西博格博士，主席

[dʒeɪmz][ti:] . ['ræmi]
James **T** **.** **Ramey**
詹姆斯 T . 拉米

詹姆斯·T·雷米

['wɪlfrɪd] [i:] . ['dʒɑ:nsən]
Wilfrid **E** **.** **Johnson**
威尔弗里德 E . 约翰逊

威尔弗里德·E·约翰逊

['draɪv, 'dɑ:ktɚ] . ['θi:ɒs] [dʒeɪ] . ['tɔmpsn]
Dr **.** **Theos** **J** **.** **Thompson**
博士 . 西奥斯 J . 汤普森

西奥斯·J·汤普森博士

['draɪv, 'dɑ:ktɚ] . ['klærəns] [i:] . ['lɑ:rsən]
Dr **.** **Clarence** **E** **.** **Larson**
博士 . 克拉伦斯 E . 拉尔森

克拉伦斯·E·拉尔森博士

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps]
Radioisotopes
放射性同位素

放射性同位素

[ænd; ənd] [laɪf] ['prɑ:sesɪz]
AND **LIFE** **PROCESSES**
和 生活 流程

以及生命过程

[baɪ]['wɔ:ltər][i:] . - [ænd; ənd]
by **Walter** **E** **.** **Kisieleski** **and**
经过 沃尔特 E . - 和

作者：沃尔特·E·基谢莱斯基和

[rɛ'nɑ:toʊ] [bəsɛrgə]
Renato **Baserga**
雷纳托 巴塞尔加

雷纳托·巴塞尔加

['kɑ:ntents]
CONTENTS
内容

内容

INTRODUCTION1
INTRODUCTION1
INTRODUCTION1

引言1

[sel] ['θiːəri] :
CELL THEORY :
细胞 理论 :

细胞学说:

[ˌdiː en 'eɪ] [ɪz][ðə; ði] ['siːkrət] [ʌv; əv] LIFE2
DNA IS THE SECRET OF LIFE2
脱氧核糖核酸 是 这 秘密 的 LIFE2

DNA是生命的秘密2

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['aɪsəˌtoʊps] :
RADIOACTIVE ISOTOPES :
放射性 同位素 :

放射性同位素:

[ðə; ði][ˌbaɪə'lɑːdʒɪk(ə)l] DETECTIVES10
THE BIOLOGICAL DETECTIVES10
这 生物 DETECTIVES10

生物侦探10

[ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] :
DNA SYNTHESIS :
脱氧核糖核酸 合成 :

DNA合成:

[ðə; ði] [ˌɔːtəbaɪ'ɑːgrəfi] [ʌv; əv] CELLS15
THE AUTOBIOGRAPHY OF CELLS15
这 自传 的 CELLS15

细胞自传15

[ˌɑːr en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] :
RNA SYNTHESIS :
RNA 合成 :

RNA合成:

[haʊ] [tuː; tə] [trænz'leɪt] [wʌn] ['læŋgwɪdʒ] ['ɪntuː] ANOTHER25
HOW TO TRANSLATE ONE LANGUAGE INTO ANOTHER25
如何 到 翻译 一 语言 进入 ANOTHER25

如何将一种语言翻译成另一种语言25

['proʊtiːn] ['sɪnθəsɪs] :
PROTEIN SYNTHESIS :
蛋白质 合成 :

蛋白质合成:

[ðə; ði] ['mɑːləˌkjuːlz] [ðæt] [meɪk] [ðə; ði] DIFFERENCE35
THE MOLECULES THAT MAKE THE DIFFERENCE35
这 分子 那 制作 这 DIFFERENCE35

决定成败的分子35

[sel] ['saɪk(ə)l][ænd; ənd] [dʒiːn] ['ækʃ(ə)n] :
CELL CYCLE AND GENE ACTION :
细胞 循环 和 基因 行动 :

细胞周期与基因作用:

[laɪf] [ɪz][ðə; ði] ['siːkrət] [ʌv; əv] DNA37
LIFE IS THE SECRET OF DNA37
生活 是 这 秘密 的 DNA37

生命是DNA的秘密37

['aɪsəˌtoʊps] [ɪn] ['riːsɜːrtʃ] :
ISOTOPES IN RESEARCH :
同位素 在 研究 :

同位素在研究中的应用:

['proʊbɪŋ] [ðə; ði] ['kænsər] PROBLEM43
PROBING **THE** **CANCER** **PROBLEM43**
探测 这 癌症 PROBLEM43

探究癌症问题43

CONCLUSIONS45
CONCLUSIONS45
CONCLUSIONS45

结论45

[sə'dʒestɪd] REFERENCES47
SUGGESTED **REFERENCES47**
建议 REFERENCES47

建议参考文献47

[ju'naɪtɪd] [steɪts] [ə'tɑ:mɪk]['enərdʒi] [kə'mɪʃ(ə)n]
United **States** **Atomic** **Energy** **Commission**
团结的 各州 原子 活力 委员会

美国原子能委员会

[dɪ'vɪʒ(ə)n][ʌv; əv] ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n]
Division **of** **Technical** **Information**
分配 的 技术的 信息

技术信息部

['laɪbreri][ʌv; əv] ['kɑ:ŋgrəs] ['kætəlɔ:g][kɑ:rd] ['nʌmbər] : - - -
Library **of** **Congress** **Catalog** **Card** **Number** **:** **66** **-** **61908**
图书馆 的 国会 目录 卡片 数字 : - - -

美国国会图书馆馆藏卡号：66-61908

- ; - ([rev] .)
1966 **;** **1967** **(** **Rev** **.** **)**
- ; - (牧师 .)

1966；1967（修订版）

[ðə; ði] ['kʌvər]
THE **COVER**
这 覆盖

封面

[ðə; ði]['kʌvər] [dɪ'zaɪn] [pɔ:r'treɪ] [ðə; ði][ɪn'tɜ:r] - [rɪ'leɪʃnʃɪps] [sə'dʒestɪd] [baɪ][ðə; ði]['taɪt(ə)l][ʌv; əv] [ðɪs]
The **cover** **design** **portrays** **the** **inter** **-** **relationships** **suggested** **by** **the** **title** **of** **this**
这 覆盖 设计 描绘 这 间 - 关系 建议 经过 这 标题 的 这
['bʊklət] :
booklet **:**
小册子 :

封面设计展现了这本小册子标题所暗示的各种相互关系：

[ɑ:n][ə; eɪ]['trefɔɪl,'tri:fɔɪl] ['sɪmbəlaɪzɪŋ] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ɑ:r; ər][ˌsu:pərɪm'poʊzd][ə; eɪ][dɪ'vaɪdɪŋ] [sel] , [ə; eɪ][plænt] ,
On **a** **trefoil** **symbolizing** **radiation** **are** **superimposed** **a** **dividing** **cell** **,** **a** **plant** **,**
在 一个 三叶草 象征 辐射 是 叠加 一个 分割 细胞 , 一个 植物 ,
[æn; ən]['ænɪm(ə)l] ,
an **animal** **,**
一个 动物 ,

在象征辐射的三叶草图案上，叠加着一个正在分裂的细胞、一株植物、一只动物。

[ænd; ənd][ə; eɪ] ['dʌb(ə)l] ['hi:lɪks][ʌv; əv][ə; eɪ] ['mɑ:lɪkju:l] [ʌv; əv][di,ɑ:ksi,raɪboʊnu:'kleɪɪk]['æsɪd] ,
and **a** **double** **helix** **of** **a** **molecule** **of** **deoxyribonucleic** **acid** **,**
和 一个 双倍的 螺旋 的 一个 分子 的 脱氧核糖核酸 酸 ,

以及脱氧核糖核酸分子的双螺旋结构，

[ə; eɪ] [mə'tɪrɪəl] [ju'ni:k] [ɪn][ænd; ənd][ˌfʌndə'ment(ə)l][tu:; tə][ɔ:l] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] .

a	material	unique	in	and	fundamental	to	all	living	things	.
一个	材料	独特的	在	和	基本的	到	全部	活的	事物	.

一种所有生物体独有且必不可少的物质。

[ðə; ði] ['ɔ:θəz]

THE	AUTHORS
这	作者

作者

['wɔ:ltər] [i:] . - [ɪz][æn; ən][ə'soʊsieɪt; ə'soʊʃieɪt] ['saɪəntɪst] [ɪn][ðə; ði][dɪ'vɪʒ(ə)n][ʌv; əv][baɪ'ɑ:lədʒi]

WALTER	E	.	KISIELESKI	is	an	Associate	Scientist	in	the	Division	of	Biology
沃尔特	E	.	-	是	一个	联系	科学家	在	这	分配	的	生物学

[ænd; ənd]['medɪs(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ɑ:'gɔn] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri] .

and	Medicine	of	the	Argonne	National	Laboratory	.
和	药品	的	这	阿贡	国家的	实验室	.

沃尔特·E·基谢莱斯基是阿贡国家实验室生物与医学部的副研究员。

[hi:; hi][wʌz; wəz] ['fɔ:rmərli] [ə'soʊsieɪt; ə'soʊʃieɪt] [prə'fesər] [ʌv; əv] ['kemɪstri] [æt; ət][ˌlɔɪ'oʊlə][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ɪn]

He	was	formerly	associate	professor	of	chemistry	at	Loyola	University	in
他	曾是	以前	联系	教授	的	化学	在	洛约拉	大学	在

[ʃɪ'kɑ:goʊ] .

Chicago	.
芝加哥	.

他曾任芝加哥洛约拉大学化学系副教授。

[hɪz; ɪz] [ˌʌndər'grædʒuət] ['stʌdiz] [wɜ:r; wər][æt; ət][dʒeɪmz] ['mɪlɪkɪn] [ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ɪn] [dɪ'keɪtər] , [ˌɪlə'nɔɪ] ,

His	undergraduate	studies	were	at	James	Millikin	University	in	Decatur	,	Illinois	,
他的	本科	研究	是	在	詹姆斯	米利金	大学	在	迪凯特	,	伊利诺伊州	,

他的本科学习是在伊利诺伊州迪凯特的詹姆斯·米利金大学完成的。

[ænd; ənd][hɪz; ɪz]['grædʒuət; 'grædʒuˌeɪt] ['stʌdiz] [wɜ:r; wər][æt; ət][ðə; ði][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ʌv; əv][ʃɪ'kɑ:goʊ] .

and	his	graduate	studies	were	at	the	University	of	Chicago	.
和	他的	毕业	研究	是	在	这	大学	的	芝加哥	.

他的研究生学习是在芝加哥大学完成的。

[hi:; hi] [rɪ'si:vd] [æn; ən] ['ɑ:nərerɪ] ['dɑ:ktər][ʌv; əv] ['saɪəns] [dɪ'gri:] [frʌm; frəm][dʒeɪmz] ['mɪlɪkɪn]

He	received	an	Honorary	Doctor	of	Science	degree	from	James	Millikin
他	已收到	一个	名誉	医生	的	科学	程度	从	詹姆斯	米利金

[ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ɪn] - .

University	in	1962	.
大学	在	-	.

1962年，他获得了詹姆斯·米利金大学授予的荣誉理学博士学位。

[ɪn] - [hi:; hi][wʌz; wəz][ə; eɪ] ['delɪgət] [tu:; tə][ðə; ði]['sekənd]['ætəmz][fɔ:r; fər] [pi:s] ['kɑ:nfərəns] [ɪn]

In	1958	he	was	a	delegate	to	the	Second	Atoms	for	Peace	Conference	in
在	-	他	曾是	一个	代表	到	这	第二	原子	为了	和平	会议	在

[dʒə'ni:və] , ['swɪtsərlənd] .

Geneva	,	Switzerland	.
日内瓦	,	瑞士	.

1958年，他作为代表参加了在瑞士日内瓦举行的第二次原子能和平利用会议。

[hi:; hi][wʌz; wəz] ['vɪzɪtɪŋ] ['lektʃərər][ɪn][ðə; ði] [dɪ'pɑ:rtmənt] [ʌv; əv][ˌbaɪoʊ'kemɪstri][æt; ət][ðə; ði][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti]

He	was	visiting	lecturer	in	the	department	of	biochemistry	at	the	University
他	曾是	访问	讲师	在	这	部门	的	生物化学	在	这	大学

[ʌv; əv]['ɒslʊ][ɪn] ['nɔ:rweɪ] [ɪn] - .

of	Oslo	in	Norway	in	1963	.
的	奥斯陆	在	挪威	在	-	.

1963年，他曾在挪威奥斯陆大学生物化学系担任客座讲师。

['draɪv, 'dɑ:ktɚ] . - [ɪz] [ʃoʊn] ['ɑpəretɪŋ] [æn; ən] [ˌɔ:tə'mætɪk] ['wɪndoʊləs] [strɪp] ['kaʊntər] [ðæt]

Dr	.	Kisieleski	is	shown	operating	an	automatic	windowless	strip	counter	that
博士	.	-	是	所示	操作	一个	自动的	无窗	条	柜台	那

[skænz]['peɪpər] [kroʊ'mætəgræmz] [ænd; ənd] [ðʌs] [ləu'keits]['leɪb(ə)ld] ['sʌbstənsiz] .

scans	paper	chromatograms	and	thus	locates	labeled	substances	.
扫描	纸	色谱图	和	因此	定位	标签	物质	.

视频中，基谢莱斯基博士正在操作一台自动无窗条形计数器，该计数器可以扫描纸色谱图，从而定位标记物质。

[rɛ'nɑ:toʊ] [bəsɛrgə] [wʌz; wəz][bɔ:rn][ɪn][mɪ'læn] , ['ɪtəli] ,

RENATO	BASERGA	was	born	in	Milan	,	Italy	,
雷纳托	巴塞尔加	曾是	出生	在	米兰	,	意大利	,

雷纳托·巴塞尔加出生于意大利米兰。

[ænd; ənd] [rɪ'si:vd] [ə; eɪ]['medɪk(ə)l] [dɪ'gri:] [frʌm; frəm][ðə; ði][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti][ʌv; əv][mɪ'læn][ɪn] - .

and	received	a	medical	degree	from	the	University	of	Milan	in	1949	.
和	已收到	一个	医疗的	程度	从	这	大学	的	米兰	在	-	.

1949年获得米兰大学医学学位。

[hi:; hi][ɪz]['prez(ə)ntli] ['ri:sɜ:rtʃ] [prə'fesər] [ʌv; əv] [pə'θɑ:lədʒi] [æt; ət][ðə; ði] [fels] ['ri:sɜ:rtʃ] ['ɪnstɪtu:t] [æt; ət]

He	is	presently	research	professor	of	pathology	at	the	Fels	Research	Institute	at
他	是	目前	研究	教授	的	病理	在	这	费尔斯	研究	研究所	在

['temp(ə)l][ˌju:nɪ'vɜ:rsəti]['medɪk(ə)l] [sku:l] [ɪn] [ˌfɪlə'delfɪr] ,

Temple	University	Medical	School	in	Philadelphia	,
寺庙	大学	医疗的	学校	在	费城	,

他目前是费城天普大学医学院费尔斯研究所的病理学研究教授。

[ænd; ənd][ə'soʊsieɪt; ə'soʊʃieɪt]['edɪtər] [ʌv; əv][ðə; ði]['dʒɜ:rn(ə)l] , ['kænsər] ['ri:sɜ:rtʃ] .

and	associate	editor	of	the	journal	,	Cancer	Research	.
和	联系	编辑	的	这	杂志	,	癌症	研究	.

以及《癌症研究》杂志的副主编。

['fɔ:rmərli] [hi:; hi][wʌz; wəz][ə'soʊsieɪt; ə'soʊʃieɪt] [prə'fesər] [ʌv; əv] [pə'θɑ:lədʒi] [æt; ət] [ˌnɔ:rθ'westərn]

Formerly	he	was	associate	professor	of	pathology	at	Northwestern
以前	他	曾是	联系	教授	的	病理	在	西北

['medɪk(ə)l] [sku:l] [ɪn] [ʃɪ'kɑ:goʊ] ,

Medical	School	in	Chicago	,
医疗的	学校	在	芝加哥	,

他此前曾任芝加哥西北医学院病理学副教授。

[wer] [hi:; hi][wʌz; wəz][ðə; ði] [rɪ'sɪpiənt] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['ri:sɜ:rtʃ] [kə'rɪr] [dɪ'veləpmənt] [ə'wɔ:rd][frʌm; frəm]

where	he	was	the	recipient	of	a	Research	Career	Development	Award	from
在哪里	他	曾是	这	接受者	的	一个	研究	职业	发展	奖	从

[ðə; ði]['næʃ(ə)nəl] ['ɪnstɪˌtu:ts] [ʌv; əv] [helθ] . [wʌn]

the	National	Institutes	of	Health	.	1
这	国家的	研究所	的	健康	.	1

他曾获得美国国立卫生研究院颁发的研究职业发展奖。[1]

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps]

Radioisotopes
放射性同位素

放射性同位素

[ænd; ənd] [laɪf] ['prɑ:sesɪz]

AND	LIFE	PROCESSES
和	生活	流程

以及生命过程

[baɪ] ['wɔ:ltər] [i:] . -

By	WALTER	E	.	KISIELESKI
经过	沃尔特	E	.	-

作者：沃尔特·E·基谢莱斯基

[ænd; ənd][rɛ'nɑːtoʊ] [bəsɛrgə]
and **RENATO** **BASERGA**
和 雷纳托 巴塞尔加

以及雷纳托·巴塞尔加

[ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n]
INTRODUCTION
介绍

介绍

[hɪr] [ænd; ənd] ['elsˌwer] [wiː; wi][ʃæl; ʃəl][nɑːt][əb'teɪn][ðə; ði][best] ['ɪnsaɪt] ['ɪntuː] [θɪŋz] [ʌn'tɪl][wiː; wi]
Here **and** **elsewhere** **we** **shall** **not** **obtain** **the** **best** **insight** **into** **things** **until** **we**
这里 和 别处 我们 将 不是 获得 这 最好的 洞察力 进入 事物 直到 我们
['æktʃuəli] [siː] [ðem; ðəm] ['groʊɪŋ] [frʌm; frəm][ðə; ði] [bɪ'gɪnɪŋ] .
actually **see** **them** **growing** **from** **the** **beginning** **.**
实际上 看 他们 生长 从 这 开始 .

无论在何处，只有亲眼目睹事物从萌芽到成长的过程，我们才能真正深入了解事物。

['ærɪˌstɑːtl]
Aristotle
亚里士多德

亚里士多德

[ðə; ði]['neɪtʃər][ʌv; əv][laɪf][hæz; həz][ɪk'saɪtɪd][ðə; ði] ['ɪntrəst] [ʌv; əv]['hjuːmən] ['biːɪŋs] [frʌm; frəm][ðə; ði]
The **nature** **of** **life** **has** **excited** **the** **interest** **of** **human** **beings** **from** **the**
这 自然 的 生活 有 兴奋的 这 兴趣 的 人类 生物 从 这
['ɜːrliɪst] [taɪmz] .
earliest **times** **.**
最早 时代 .

自古以来，生命的本质就激发了人类的兴趣。

[ɔːl'ðoʊ] [ˌaɪ 'tiː][ɪz] [stɪl] [nɑːt] [noʊn] [wʌt] [laɪf][ɪz] ,
Although **it** **is** **still** **not** **known** **what** **life** **is** **,**
虽然 它 是 仍然 不是 已知 什么 生活 是 ,

虽然我们仍然不知道生命是什么，

[ðə; ði] [ˌkærɪktə'rɪstɪks] [ðæt] [set] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] [ə'pɑːrt][frʌm; frəm] ['laɪfləs] ['mætər] [ɑːr; ər] [wel] [noʊn] .
the **characteristics** **that** **set** **living** **things** **apart** **from** **lifeless** **matter** **are** **well** **known** **.**
这 特征 那 放 活的 事物 除 从 无生命 事情 是 出色地 已知 .

生物与非生物的区别特征是众所周知的。

[wʌn] ['fiːtʃər] ['kɑːmən] [tuː; tə][ɔːl] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] , [frʌm; frəm][wʌn] - [seld] ['kriːtʃərz] [tuː; tə][kəm'pleks]
One **feature** **common** **to** **all** **living** **things** **,** **from** **one** **-** **celled** **creatures** **to** **complex**
一 特征 常见的 到 全部 活的 事物 , 从 一 - 细胞 生物 到 复杂的
['ænɪmlz] [laɪk][mæn] ,
animals **like** **man** **,**
动物 喜欢 男人 ,

从单细胞生物到像人类这样的复杂动物，所有生物都具有一个共同的特征。

[ɪz] [ðæt] [ðeɪ] [ɑːr; ər][ɔːl] [kəm'poʊzd] [ʌv; əv][ˌmaɪkrə'skɑːpɪk]['juːnɪts] [noʊn] [æz; əz] ['sɛlz] .
is **that** **they** **are** **all** **composed** **of** **microscopic** **units** **known** **as** **cells** **.**
是 那 他们 是 全部 由 的 显微镜 单位 已知 作为 细胞 .

它们都是由称为细胞的微观单元组成的。

[ðə; ði] [sel] [ɪz][ðə; ði] [smɔːlɪst] ['pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv] ['eni] ['ɔːrgənɪzəm] [ðæt] [ɪg'zɪbɪts] [ðə; ði] ['prɑːpərtiz] [wiː; wi]
The **cell** **is** **the** **smallest** **portion** **of** **any** **organism** **that** **exhibits** **the** **properties** **we**
这 细胞 是 这 最小 部分 的 任何 生物 那 展品 这 特性 我们
[ə'soʊsieɪt; ə'soʊʃieɪt][wɪð; wɪθ] ['lɪvɪŋ] [mə'tɪriəl] .
associate **with** **living** **material** **.**
联系 和 活的 材料 .

细胞是构成生物体的最小单位，它具备我们通常认为的生命物质所具有的特性。

[ɪn] [spaɪt] [ʌv; əv][ðə; ði] [ɪ'mens] [və'raɪəti][ʌv; əv]['saɪzɪz] , [ʃeɪps] , [ænd; ənd] ['strʌktʃər] [ʌv; əv] ['lɪvɪŋ]
In spite of the immense variety of sizes , shapes , and structures of living
在 尽管如此 的 这 巨大 种类 的 尺寸 , 形状 , 和 结构 的 活的
[θɪŋz] ,
things ,
事物 ,

尽管生物体的大小、形状和结构千差万别，

[ðeɪ] [ɔ:l][hæv; həv] [ðɪs] [ɪn] ['kɑ:mən] : [ðeɪ] [ɑ:r; ər][kəm'poʊzd][ʌv; əv] ['sɛlz] ,
they all have this in common : They are composed of cells ,
他们 全部 有 这 在 常见的 : 他们 是 由 的 细胞 ,

它们都有一个共同点：它们都由细胞构成。

[ænd; ənd] ['lɪvɪŋ] ['sɛlz] [kən'teɪn]['sɪmələr][kəm'poʊnənts][ðæt] ['ɑ:pəreɪt][ɪn]['sɪmələr] [weɪz] .
and living cells contain similar components that operate in similar ways .
和 活的 细胞 包含 相似的 成分 那 操作 在 相似的 方式 .

活细胞含有类似的成分，这些成分以类似的方式发挥作用。

[wʌn] [maɪt] [seɪ] [ðæt] [laɪf][ɪz][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] ['prɑ:ses] [ænd; ənd] [ðæt] [ɔ:l] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] ['ɑ:pəreɪt][ɑ:n][ə; eɪ]
One might say that life is a single process and that all living things operate on a
一 可能 说 那 生活 是 一个 单身的 过程 和 那 全部 活的 事物 操作 在 一个
['sɪŋg(ə)l][plæn] .
single plan .
单身的 计划 .

有人可能会说，生命是一个单一的过程，所有生物都按照同一个计划运作。

[ðə; ði][pæst][fju:] ['jɪrz] [hæv; həv] [bɪn] [ə; eɪ][taɪm][ʌv; əv]['ræpɪd] ['prɑ:gres] [ɪn]['aʊər; ɑ:r] [ˌʌndər'stændɪŋ]
The past few years have been a time of rapid progress in our understanding
这 过去的 很少 年 有 到过 一个 时间 的 迅速的 进步 在 我们的 理解
[ʌv; əv][ðə; ði] ['mekəˌnɪzəm] [ðæt] [kən'troʊl][ðə; ði] ['fʌŋkʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['lɪvɪŋ] ['sɪstəmz] .
of the mechanisms that control the function of living systems .
的 这 机制 那 控制 这 功能 的 活的 系统 .

近几年，我们对控制生命系统功能的机制的理解取得了快速进展。

[ðɪs] ['prɑ:gres] [hæz; həz] [bɪn] [meɪd] ['pɑ:səb(ə)l][baɪ][ðə; ði] [dɪ'veləpmənt] [ʌv; əv] [nu:] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l]
This progress has been made possible by the development of new experimental
这 进步 有 到过 制成 可能的 经过 这 发展 的 新的 实验
[tek'ni:ks] [ænd; ənd][baɪ][ðə; ði] [pər'fekʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['ɪnstrʊmənts] [ðæt] [dɪ'tekt] [wʌt] ['hæpənz] [ɪn][ðə; ði]
techniques and by the perfection of instruments that detect what happens in the
技术 和 经过 这 完美 的 仪器 那 探测 什么 发生 在 这
['taɪni][wɜ:rld][ʌv; əv]['mɑ:ləˌkju:lz] .
tiny world of molecules .
微小的 世界 的 分子 .

这一进展得益于新的实验技术的发展以及探测分子微观世界所发生现象的仪器的完善。

['prɑ:mɪnənt] [ə'mʌŋ] [ðə; ði] ['meθədz] [ðæt] [hæv; həv][kən'trɪbju:tɪd][tu:; tə][ðə; ði][ɪk'sploʊsɪv] growth2
Prominent among the methods that have contributed to the explosive growth2
著名的 之中 这 方法 那 有 贡献 到 这 爆炸物 growth2

在众多促成爆炸式增长的方法中，这种方法尤为突出[2]

[ɪn]['aʊər; ɑ:r] [ˌʌndər'stændɪŋ] [ʌv; əv][baɪ'ɑ:lədʒi][ɪz][ðə; ði][ju:z][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][æz; əz]
in our understanding of biology is the use of radioactive isotopes as
在 我们的 理解 的 生物学 是 这 使用 的 放射性 同位素 作为
['læbrətɔ:ri] [tu:lz] .
laboratory tools .
实验室 工具 .

我们对生物学的理解之一是利用放射性同位素作为实验室工具。

[ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] [wi:; wi][ʃæl; ʃəl] [ə'tempt] [tu:; tə] [gɪv] [æn; ən] [ə'kaʊnt] , [ɪn]['kemɪk(ə)l][tɜ:rmz] ,
In this booklet we shall attempt to give an account , in chemical terms ,
在 这 小册子 我们 将 试图 到 给 一个 帐户 , 在 化学 条款 ,

在本手册中，我们将尝试用化学术语来描述：

[ʌv; əv][ðə; ði] [mə'tɪriəlz] [frʌm; frəm] [wɪtʃ] ['lɪvɪŋ] ['mætər] [ɪz] [meɪd] [ænd; ənd][ʌv; əv][sʌm; səm][ʌv; əv]

of	the	materials	from	which	living	matter	is	made	and	of	some	of
的	这	材料	从	哪个	活的	事情	是	制成	和	的	一些	的

[ðə; ði]['kemɪk(ə)l] [ri:'ækʃənz] [ðæt] [ˌʌndər'laɪ][ðə; ði][ˌmænəfɛ'steɪʃənz][ænd; ənd][ðə; ði] ['meɪntənəns] [ʌv; əv]

the	chemical	reactions	that	underlie	the	manifestations	and	the	maintenance	of
这	化学	反应	那	底层	这	表现	和	这	维护	的

[laɪf] .

life	.
生活	.

构成生命物质的物质以及维持生命表现和生命所必需的一些化学反应。

[tu:; tə] [ə'kɑ:mplɪʃ] [ðɪs] ,

To	accomplish	this	,
到	完成	这	,

为了实现这一目标，

[wi:; wi][hæv; həv] ['tʃoʊzn] [tu:; tə] [dɪ'skraɪb] [θri:] [taɪps] [ʌv; əv]['mɑ:lə,kju:lz] [ðæt] [hæv; həv] [bɪ'kʌm] [ðə; ði]

we	have	chosen	to	describe	three	types	of	molecules	that	have	become	the
我们	有	选定	到	描述	三	类型	的	分子	那	有	变得	这

['beɪsɪs][ʌv; əv]['mɑ:dərn][baɪ'ɑ:lədʒi] :

basis	of	modern	biology	:
基础	的	现代的	生物学	:

我们选择描述三种已成为现代生物学基础的分子：

[di,ɑ:ksi,raɪboʊnu:'kleɪɪk]['æsɪd] ([ˌdi: en 'eɪ]) , [raibou´nju:kliik]['æsɪd] ([ˌɑ:r en 'eɪ]) , [ænd; ənd][p'rəʊti:nz] .

deoxyribonucleic	acid	(	DNA	)	,	ribonucleic	acid	(	RNA	)	,	and	proteins	.
脱氧核糖核酸	酸	(	脱氧核糖核酸	)	,	核糖核酸	酸	(	RNA	)	,	和	蛋白质	.

脱氧核糖核酸（DNA）、核糖核酸（RNA）和蛋白质。

[wi:; wi] [wɪl] [ʃoʊ] [haʊ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsə,toʊps][kæn; kən][bi:; bi] [ju:st] [tu:; tə][praɪ]['ɪntu:][ðə; ði]

We	will	show	how	radioactive	isotopes	can	be	used	to	pry	into	the
我们	将要	展示	如何	放射性	同位素	能	是	用过的	到	撬	进入	这

['ɪnərmoʊst] ['si:krɪts] [ʌv; əv] [ði:z] ['sʌbstənsiz] .

innermost	secrets	of	these	substances	.
最内层	秘密	的	这些	物质	.

我们将展示如何利用放射性同位素来探究这些物质最内在的秘密。

[bɪ'fɔ:r] [wi:; wi][kæn; kən][ˌʌndər'stænd][ðə; ði]['fʌŋkʃ(ə)n][ʌv; əv] [ði:z] ['preʃəs] ['mɑ:lə,kju:lz] , [haʊ'evər] ,

Before	we	can	understand	the	function	of	these	precious	molecules	,	however	,
前	我们	能	理解	这	功能	的	这些	宝贵的	分子	,	然而	,

然而，在我们能够了解这些珍贵分子的功能之前，

[ˌaɪ 'ti:] [wɪl] [bi:; bi] ['nesəseri] [tu:; tə] [rɪ'vju:] [ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ə; eɪ] [sel] [ænd; ənd][ðə; ði] ['fɪzɪk(ə)l]

it	will	be	necessary	to	review	the	structure	of	a	cell	and	the	physical
它	将要	是	必要的	到	审查	这	结构	的	一个	细胞	和	这	身体的

['neɪtʃər] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsə,toʊps] .

nature	of	radioactive	isotopes	.
自然	的	放射性	同位素	.

有必要回顾一下细胞的结构和放射性同位素的物理性质。

[sel] ['θi:əri] :

CELL	THEORY	:
细胞	理论	:

细胞学说：

[ˌdi: en 'eɪ] [ɪz][ðə; ði] ['si:krət] [ʌv; əv] [laɪf]

DNA	IS	THE	SECRET	OF	LIFE
脱氧核糖核酸	是	这	秘密	的	生活

DNA是生命的秘密

[wi:; wi] [hæv; həv] [si:n] [ðæt] [ɔ:l] ['ɔrgən,ɪzəm] [ɑ:r; ər] [kəm'poʊzd] [ʌv; əv] [ɪ'senʃəli] [laɪk] [pɑ:rts] , ['neɪmli]

We	have	seen	that	all	organisms	are	composed	of	essentially	like	parts	,	namely
我们	有	已见	那	全部	生物	是	由	的	本质上	喜欢	部分	,	即

['sɛlz] ;

cells	;
细胞	;

我们已经看到，所有生物体都由本质上相同的部分组成，即细胞；

[ðæt] [ði:z] ['sɛlz] [ɑ:r; ər] [fɔ:rmd] [ænd; ənd] [groʊ] [ɪn] [ə'kɔ:rdns] [wɪð; wɪθ] [ɪ'senʃəli] [ðə; ði] [seɪm]

that	these	cells	are	formed	and	grow	in	accordance	with	essentially	the	same
那	这些	细胞	是	形成	和	生长	在	根据	和	本质上	这	相同的

[lɔ:z] ;

laws	;
法律	;

这些细胞的形成和生长基本上遵循相同的规律；

[hens] [ðæt] [ði:z] ['prɑ:sesɪz] [mʌst; məst] ['evriwer] [rɪ'zʌlt] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [ˌɑ:pə'reɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [ðə; ði]

hence	that	these	processes	must	everywhere	result	from	the	operation	of	the
因此	那	这些	流程	必须	到处	结果	从	这	手术	的	这

[seɪm] ['fɔ:rsɪz] .

same	forces	.
相同的	力量	.

因此，这些过程必然是相同力量在各地作用的结果。

['θi:ədɔɤ] [ʃwɔn]

Theodor	Schwann
西奥多	施万

西奥多·施旺

['ju:nɪt] [ʌv; əv] [laɪf]

Unit	of	Life
单元	的	生活

生命单位

[ðə; ði] [sel] ['θi:əri] , [beɪst] [ɑ:n] [ðə; ði] ['kɑ:nsept] [ðæt] ['haɪər] ['ɔrgən,ɪzəm] [kən'sɪst; 'kɑ:nsɪst] [ʌv; əv]

The	cell	theory	,	based	on	the	concept	that	higher	organisms	consist	of
这	细胞	理论	,	基于	在	这	概念	那	更高	生物	由	的

['smɔ:lər] ['ju:nɪts] [kɔ:ld] ['sɛlz] ,

smaller	units	called	cells	,
较小的	单位	称为	细胞	,

细胞学说基于高等生物由称为细胞的较小单元组成的概念。

[wʌz; wəz] ['fɔ:mjuleitid] [ɪn] - [baɪ] [tu:] ['dʒɜ:rmən] [baɪ'ɔlədʒɪsts] , [mə'θaɪəs, mə'ti:əs] - ['dʒeɪkəb] ['ʃlaɪdən]

was	formulated	in	1838	by	two	German	biologists	,	Mathias	-	Jacob	Schleiden
曾是	配方	在	-	经过	二	德语	生物学家	,	马蒂亚斯	-	雅各布	施莱登

, [ə; eɪ] ['bɑ:tənɪst] , [ænd; ənd] ['θi:ədɔɤ] [ʃwɔn] , [æn; ən] [ə'nætəmɪst] .

,	a	botanist	,	and	Theodor	Schwann	,	an	anatomist	.
,	一个	植物学家	,	和	西奥多	施万	,	一个	解剖学家	.

该理论由两位德国生物学家，植物学家马蒂亚斯-雅各布·施莱登和解剖学家西奥多·施旺于 1838 年提出。

[ðə; ði] ['θi:əri] [hæd; həd] [fɑ:r] - [ri:tʃɪŋ] [ɪ'fekt] [ə'pɑ:n] [ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv] [ˌbaɪə'lɑ:dʒɪk(ə)l] [fə'nɑ:mɪnə] .

The	theory	had	far	-	reaching	effect	upon	the	study	of	biological	phenomena	.
这	理论	有	远的	-	到达	影响	之上	这	学习	的	生物	现象	.

该理论对生物现象的研究产生了深远的影响。

[ˌaɪ 'ti:] [sə'dʒestɪd] [ðæt] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] [hæd; həd] [ə; eɪ] ['kɑ:mən] ['beɪsɪs] [ʌv; əv] [ˌɔ:rgənə'zeɪʃ(ə)n] .

It	suggested	that	living	things	had	a	common	basis	of	organization	.
它	建议	那	活的	事物	有	一个	常见的	基础	的	组织	.

这表明生物体具有共同的组织基础。

[ə,priːʃi'eɪʃ(ə)n] [ʌv; əv][ɪts] [fʊl] [sɪg'nɪfɪkəns] , [haʊ'evər] ,
Appreciation **of** **its** **full** **significance** **,** **however** **,**
欣赏 的 它是 满的 意义 , 然而 ,

然而，要充分理解其意义，

[hæd; həd][tuː; tə][ə'weɪt] [mɔːr] [prɪ'saɪs] ['nɑːlɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['strʌktʃər] [ænd; ənd] [æk'tɪvətiz] [ʌv; əv]
had **to** **await** **more** **precise** **knowledge** **of** **the** **structure** **and** **activities** **of**
有 到 等待 更多的 精确的 知识 的 这 结构 和 活动 的
['sɛlz] .
cells **.**
细胞 .

必须等待对细胞的结构和活动有更精确的了解。

[sʌm; səm]['ɔrgən,ɪzəm] , [[wʌn]] [fɔːr; fər] ['ɪnstəns] , [ə'mibi] ,
Some **organisms** **,** **[** **1** **]** **for** **instance** **,** **amoebae** **,**
一些 生物 , [1] 为了 实例 , 变形虫 ,

某些生物，[1]例如变形虫，

[kən'sɪst; 'kɑːnsɪst][ʌv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l] [sel] [iːtʃ] [ænd; ənd][ɑːr; ər] ['ðerfɔːr] [kɔːld] [ˌjuːnɪ'seljələr]
consist **of** **a** **single** **cell** **each** **and** **are** **therefore** **called** **unicellular**
由 的 一个 单身的 细胞 每个 和 是 所以 称为 单细胞
['ɔrgən,ɪzəm] .
organisms **.**
生物 .

它们各自由一个细胞构成，因此被称为单细胞生物。

['haɪər] ['ænɪmlz] [ɑːr; ər] [ˌmʌlti'seljələr] , [kən'teɪnɪŋ] [ˌægrɪ'geɪʃənz] [ʌv; əv] ['sɛlz] [gruːpt] ['ɪntuː]
Higher **animals** **are** **multicellular** **,** **containing** **aggregations** **of** **cells** **grouped** **into**
更高 动物 是 多细胞 , 包含 聚合 的 细胞 分组 进入
['tɪsjuːz, 'tɪʃuːz][ænd; ənd] ['ɔrgənz] .
tissues **and** **organs** **.**
组织 和 器官 .

高等动物是多细胞生物，由细胞聚集而成，这些细胞又组成组织和器官。

A3
A3
A3

A3

[mæn] , [fɔːr; fər] ['ɪnstəns] , [kən'sɪsts] [ʌv; əv] ['mɪljənz] [ʌv; əv] ['meni] ['dɪfrənt] ['sɛlz] [pər'fɔːrmɪŋ] [ə; eɪ]
man **,** **for** **instance** **,** **consists** **of** **millions** **of** **many** **different** **cells** **performing** **a**
男人 , 为了 实例 , 由 的 百万 的 许多 不同的 细胞 表演 一个
[və'raɪəti][ʌv; əv] ['dɪfrənt] ['fʌŋkʃnz] .
variety **of** **different** **functions** **.**
种类 的 不同的 函数 .

例如，人体由数百万个不同的细胞组成，这些细胞执行各种不同的功能。

['sɛlz] [ʌv; əv] ['haɪər] ['ænɪmlz] ['dɪfər] ['væstli] [frʌm; frəm] [wʌn] [ə'nʌðər] [ɪn] [saɪz] , [ʃeɪp] , [ænd; ənd]
Cells **of** **higher** **animals** **differ** **vastly** **from** **one** **another** **in** **size** **,** **shape** **,** **and**
细胞 的 更高 动物 不同 非常 从 一 其他 在 尺寸 , 形状 , 和
['fʌŋkʃ(ə)n] ;
function **;**
功能 ;

高等动物的细胞在大小、形状和功能上差异很大；

[ðeɪ] [ɑːr; ər] ['speʃəlaɪzd] ['sɛlz] .
they **are** **specialized** **cells** **.**
他们 是 专门 细胞 .

它们是特化细胞。

['fɪgjər] [wʌn]
Figure **1**
数字 1

图 1

[wʌn] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ɜ:rliɪst] ['fəutəgræfs] [ʌv; əv] ['sɛlz] ['teɪkən][wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['maɪkrəskoʊp] .
One **of** **the** **earliest** **photographs** **of** **cells** **taken** **with** **a** **microscope** **.**
一 的 这 最早 照片 的 细胞 已采取 和 一个 显微镜 .

这是最早用显微镜拍摄的细胞照片之一。

[ðɪs] [ˌfoʊtoʊ'maɪkroʊˌgræf] [ʃoʊz] ['sɛlz] [ɪn][ðə; ði] [blʌd] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['pɪdʒɪn] .
This **photomicrograph** **shows** **cells** **in** **the** **blood** **of** **a** **pigeon** **.**
这 显微照片 演出 细胞 在 这 血 的 一个 鸽子 .

这张显微照片显示的是鸽子血液中的细胞。

[ˌaɪ 'ti:][wʌz; wəz] [meɪd] [baɪ][dʒeɪ] . [dʒeɪ] . ['wʊdwərd] , [ju:] . [es] . ['ɑ:rmi]['sɜ:rdʒən] , [ɪn] - .
It **was** **made** **by** **J** **.** **J** **.** **Woodward** **,** **U** **.** **S** **.** **Army** **surgeon** **,** **in** **1871** **.**
它 曾是 制成 经过 J . J . 伍德沃德 , U . S . 军队 外科医生 , 在 - .

它是由美国陆军外科医生 JJ Woodward 于 1871 年制作的。

['wʊdwərd] [hæd; həd] [meɪd] [ðə; ði][fɜ:rst] [sel] [ˌmaɪkroʊˌgræf] ([ə; eɪ] ['græfɪk] [ˌri:prə'dʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv][ðə; ði]
Woodward **had** **made** **the** **first** **cell** **micrograph** **(** **a** **graphic** **reproduction** **of** **the**
伍德沃德 有 制成 这 第一的 细胞 显微照片 (一个 形象的 生殖 的 这
['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv][æn; ən]['ɑ:bdʒekt] [fɔ:rmd] [baɪ][ə; eɪ]['maɪkrəskoʊp]) [ɪn] - .
image **of** **an** **object** **formed** **by** **a** **microscope** **)** **in** **1866** **.**
图像 的 一个 目的 形成 经过 一个 显微镜) 在 - .

伍德沃德于 1866 年制作了第一张细胞显微照片（显微镜下物体图像的图形复制品）。

[ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ][rɪ'mɑ:rkəb(ə)l][ˌsɪmə'lærəti] , [mɔ:r'oʊvər] , [ɪn][ðə; ði][mə'lekjələr][ˌkɑ:mpə'zɪʃ(ə)n][ænd; ənd]
There **is** **a** **remarkable** **similarity** **,** **moreover** **,** **in** **the** **molecular** **composition** **and**
那里 是 一个 卓越 相似 , 而且 , 在 这 分子 作品 和
[mə'tæbəlɪzəm] [[ˌtu:'tu:]] [ʌv; əv][ɔ:l] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] .
metabolism **[** **2** **]** **of** **all** **living** **things** **.**
代谢 [2] 的 全部 活的 事物 .

此外，所有生物的分子组成和代谢[2]都具有显著的相似性。

[ðɪs] [ˌsɪmə'lærəti][hæz; həz] [bɪn] ['teɪkən][tu:; tə] [mi:n] [ðæt] [laɪf][kʊd; kəd][hæv; həv][ə'rɪdʒɪneɪtɪd]['oʊnli]
This **similarity** **has** **been** **taken** **to** **mean** **that** **life** **could** **have** **originated** **only**
这 相似 有 到过 已采取 到 意思是 那 生活 可以 有 起源于 仅有的
[wʌns][ɪn][ðə; ði][pæst][ænd; ənd][hæd; həd][ə; eɪ][spə'sɪfɪk] ['kemɪk(ə)l] [ˌkɑ:mpə'zɪʃ(ə)n][ɑ:n] [wɪtʃ] [ɪts]
once **in** **the** **past** **and** **had** **a** **specific** **chemical** **composition** **on** **which** **its**
一次 在 这 过去的 和 有 一个 具体的 化学 作品 在 哪个 它是
[ˌmetə'bɑ:lɪk] ['prɑ:sesɪz] [dɪ'pendɪd] .
metabolic **processes** **depended** **.**
代谢 流程 取决于 .

这种相似性被认为意味着生命可能在过去只起源过一次，并且具有特定的化学成分，其新陈代谢过程依赖于此。

[ðɪs] ['strʌktʃər] [ænd; ənd][mə'tæbəlɪzəm][wɜ:r; wər]['hændɪd] [daʊn] [tu:; tə] ['sʌbsɪkwənt] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] [baɪ]
This **structure** **and** **metabolism** **were** **handed** **down** **to** **subsequent** **living** **things** **by**
这 结构 和 代谢 是 递交 向下 到 随后的 活的 事物 经过
[ˌri:prə'dʌkʃ(ə)n] ,
reproduction **,**
生殖 ,

这种结构和新陈代谢是通过繁殖传递给后代生物的。

[ænd; ənd][ɔ:l][ˌveəri:'eiʃənz] [ˌðer'æftər] [rɪ'zʌltɪd] [frʌm; frəm] [ə'keɪʒən(ə)l] [mju:'teɪʃ(ə)n] , [ɔ:r] ['tʃeɪndʒɪz] [ɪn]
and **all** **variations** **thereafter** **resulted** **from** **occasional** **mutation** **,** **or** **changes** **in**
和 全部 变体 此后 结果 从 偶然 突变 , 或者 变化 在
[ðə; ði] ['neɪtʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] [hə'redəti] - [trænz'mɪtɪŋ] ['ju:nɪts] .
the **nature** **of** **the** **heredity** **-** **transmitting** **units** **.**
这 自然 的 这 遗传 - 传输 单位 .

此后的所有变异都是由偶尔发生的突变或遗传传递单元性质的改变造成的。

[wʌn] [ʌv; əv] [ðə; ði] [moʊst] [ɪk'strɔ:rdəneri] [ʌv; əv] [ɔ:l] [ðə; ði] [ə'trɪbju:ts] [ʌv; əv] [laɪf] [ɪz] [ɪts] ['ɔ:rdərd]
One **of** **the** **most** **extraordinary** **of** **all** **the** **attributes** **of** **life** **is** **its** **ordered**
一 的 这 最多 非凡的 的 全部 这 属性 的 生活 是 它是 订购
[kəm'pleksəti] ,
complexity **,**
复杂 ,

生命最非凡的特征之一就是其有序的复杂性。

[bəuθ] [ɪn] ['fʌŋkʃ(ə)n] [ænd; ənd] ['strʌktʃər] .
both **in** **function** **and** **structure** **.**
两个都 在 功能 和 结构 .

无论是功能上还是结构上。

[ˌaɪ 'ti:] [ɪz] [ə'gri:d] [ə'mʌŋ] [baɪ'ɔlədʒɪsts] [ðæt] [ðə; ði] ['fʌŋkʃən(ə)l] [ˌmænəfɛ'steɪʃənz] [ʌv; əv] [laɪf] [ɪn'klu:d]
It **is** **agreed** **among** **biologists** **that** **the** **functional** **manifestations** **of** **life** **include**
它 是 同意 之中 生物学家 那 这 功能性 表现 的 生活 包括
['mu:vmənt] ,
movement **,**
移动 ,

生物学家普遍认为，生命的功能表现包括运动。

[ˌrespə'reɪʃ(ə)n] , [groʊθ] , [ˌɪrɪtə'bɪlətɪ] ([ri'ækʃ(ə)n] [tu:; tə] [ɪnˌvaɪrən'ment(ə)l] ['tʃeɪndʒɪz]) ,
respiration **,** **growth** **,** **irritability** **(** **reaction** **to** **environmental** **changes** **)** **,**
呼吸 , 生长 , 易怒 (反应 到 环境的 变化) ,

呼吸作用、生长、应激反应（对环境变化的反应）

[ænd; ənd] [ˌri:prə'dʌkʃ(ə)n] [ænd; ənd] [ðæt] [ði:z] [fə'nɑ:mɪnə] [ɑ:r; ər] ['ðerfɔ:r] [pə'zest] [baɪ] [ɔ:l] ['sɛlz] .
and **reproduction** **and** **that** **these** **phenomena** **are** **therefore** **possessed** **by** **all** **cells** **.**
和 生殖 和 那 这些 现象 是 所以 拥有 经过 全部 细胞 .

以及繁殖，因此这些现象是所有细胞都具有的。

[ðə; ði] [fɜ:rst] [fɔ:r] [ʌv; əv] [ði:z] [kæn; kən] [bi:; bi] [gru:pt] ['ʌndər] [ə; eɪ] ['sɪŋg(ə)l] [wɜ:rd] : [mə'tæbəlɪzəm] .
The **first** **four** **of** **these** **can** **be** **grouped** **under** **a** **single** **word** **:** **metabolism** **.**
这 第一的 四 的 这些 能 是 分组 在下面 一个 单身的 单词 : 代谢 .

前四个词可以归为一个词：新陈代谢。

[wi:; wi] [kæn; kən] ['ðerfɔ:r] [seɪ] [ðæt] ['lɪvɪŋ] [θɪŋz] [hæv; həv] [tu:] ['kɑ:mən] ['prɑ:pərtiz] : [mə'tæbəlɪzəm]
We **can** **therefore** **say** **that** **living** **things** **have** **two** **common** **properties** **:** **metabolism**
我们 能 所以 说 那 活的 事物 有 二 常见的 特性 : 代谢
[ænd; ənd] [ˌri:prə'dʌkʃ(ə)n] .
and **reproduction** **.**
和 生殖 .

因此我们可以说，生物体具有两个共同的特性：新陈代谢和繁殖。

['ðerfɔ:r] , [wen] [wi:; wi] [seɪ] [wi:; wi] [ɑ:r; ər] ['stʌdiɪŋ] [laɪf] ['prɑ:sesɪz] ,
Therefore **,** **when** **we** **say** **we** **are** **studying** **life** **processes** **,**
所以 , 什么时候 我们 说 我们 是 学习 生活 流程 ,

因此，当我们说我们研究的是生命过程时，

[wi:; wi] ['æktʃuəli] [ɑ:r; ər] ['stʌdiɪŋ] [ðə; ði] [mə'tæbəlɪzəm] [ænd; ənd] [ˌri:prə'dʌkʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['sɛlz] .
we **actually** **are** **studying** **the** **metabolism** **and** **reproduction** **of** **cells** **.**
我们 实际上 是 学习 这 代谢 和 生殖 的 细胞 .

我们实际上是在研究细胞的新陈代谢和繁殖。

[sɪns] [mə'tæbəlɪzəm] [ɪz] [ðə; ði] [sʌm; səm] of4
Since **metabolism** **is** **the** **sum** **of4**
自从 代谢 是 这 和 of4

由于新陈代谢是4的总和

[ðə; ði] [ˌbaɪoʊ'kemɪk(ə)l] [ri:'ækʃənz] ['teɪkɪŋ] [pleɪs] [ɪn] [ə; eɪ] ['lɪvɪŋ] ['ɔ:rgənɪzəm] ,
the **biochemical** **reactions** **taking** **place** **in** **a** **living** **organism** **,**
这 生化 反应 采取 地方 在 一个 活的 生物 ,

生物体内发生的生化反应

[ˌaɪ 'tiː] ['prɑːpərli] [biˈlɔŋz] [tuː; tə][ðə; ði] [fiːld] [ʌv; əv][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ˌbaɪoʊ'kemɪst] .

it	properly	belongs	to	the	field	of	investigation	of	biochemists	.
它	适当地	属于	到	这	场地	的	调查	的	生物化学家	.

这完全属于生物化学家的研究领域。

[sel] [ˌriːprə'dʌkʃ(ə)n] [ɪz][ðə; ði][kən'sɜːrn][ʌv; əv][bəuθ][ˌbaɪoʊ'kemɪst][ænd; ənd] [mɔːr'fɑːlədʒɪst] [[θriː]] [sɪns]

Cell	reproduction	is	the	concern	of	both	biochemists	and	morphologists	[	3	]	since
细胞	生殖	是	这	忧虑	的	两个都	生物化学家	和	形态学家	[	3	]	自从

[ˌaɪ 'tiː][kæn; kən][biː; bi] ['stʌdid] [baɪ] ['iːðər] [ˌbaɪoʊ'kemɪk(ə)l][ɔːr] [ˌmɔːrfə'lɑːdʒɪkl] [tek'niːks] .

it	can	be	studied	by	either	biochemical	or	morphological	techniques	.
它	能	是	研究	经过	任何一个	生化	或者	形态学	技术	.

细胞繁殖是生物化学家和形态学家共同关注的问题[3]，因为它可以通过生物化学或形态学技术进行研究。

[sel] ['strʌktʃər]

Cell	Structure
细胞	结构

细胞结构

['fɪgjər] [ˌtuːˈtuː] ['dʒenrəlaɪzd] ['daɪəgræm][ʌv; əv][ə; eɪ] [sel] , ['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði] [ˌɔrgə'nɛlz] , [ɔːr] “ ['lɪt(ə)l]

Figure	2	Generalized	diagram	of	a	cell	,	showing	the	organelles	,	or	“	little
数字	2	广义	图表	的	一个	细胞	,	显示	这	细胞器	,	或者	“	小的

['ɔrgənz] ” , [ʌv; əv][ɪts][ɪn'tɜːrn(ə)l] ['strʌktʃər] .

organs	”	,	of	its	internal	structure	.
器官	”	,	的	它是	内部的	结构	.

图 2 细胞的概略图，显示了其内部结构的细胞器或“小器官”。

[ðə; ði] [ˌɔrgə'nɛlz] [ðæt] [ɑːr; ər]['leɪb(ə)ld][ɑːr; ər][ɪm'pɔːrt(ə)nt][fɔːr; fər] [ðɪs] ['bʊklət] .

The	organelles	that	are	labeled	are	important	for	this	booklet	.
这	细胞器	那	是	标签	是	重要的	为了	这	小册子	.

图中标记的细胞器对本手册很重要。

[ðə; ði]['beɪsɪk] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ə; eɪ] [sel] [ɪz] [ʃoʊn] [ɪn] ['fɪgjər] [ˌtuːˈtuː] .

The	basic	structure	of	a	cell	is	shown	in	Figure	2	.
这	基本的	结构	的	一个	细胞	是	所示	在	数字	2	.

细胞的基本结构如图2所示。

[iːtʃ] [sel] [kən'sɪsts] [ʌv; əv][ə; eɪ] [dens] ['ɪnər] ['strʌktʃər] [kɔːld] [ðə; ði] ['nuːkliəs] ,

Each	cell	consists	of	a	dense	inner	structure	called	the	nucleus	,
每个	细胞	由	的	一个	稠密	内	结构	称为	这	核	,

每个细胞都由一个称为细胞核的致密内部结构组成，

[wɪtʃ] [ɪz] [sə'raʊndɪd] [baɪ][ə; eɪ] [les] [dens] [mæs] [ʌv; əv]['saɪtoʊplæzəm] .

which	is	surrounded	by	a	less	dense	mass	of	cytoplasm	.
哪个	是	包围	经过	一个	较少的	稠密	大量的	的	细胞质	.

它被密度较低的细胞质团包围着。

[ðə; ði] ['nuːkliəs] [ɪz] ['sepəreɪtɪd] [frʌm; frəm][ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm][baɪ][ə; eɪ] ['dʌb(ə)l] ['envələʊp] , [kɔːld] [ðə; ði]

The	nucleus	is	separated	from	the	cytoplasm	by	a	double	envelope	,	called	the
这	核	是	分开	从	这	细胞质	经过	一个	双倍的	信封	,	称为	这

['nuːkliər] ['membreɪn] ,

nuclear	membrane	,
核	膜	,

细胞核与细胞质之间由双层膜隔开，这层膜称为核膜。

[wɪtʃ] [ɪz] ['pepəd] [wɪð; wɪθ] [pɜːfə'reɪʃnz] .

which	is	peppered	with	perforations	.
哪个	是	胡椒	和	穿孔	.

上面布满了穿孔。

[ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm] [kən'teɪnz] [ə; eɪ] ['netwɜːrk] [ʌv; əv] ['membren] , [wɪtʃ] [fɔːrm][ðə; ði] ['baʊndriz]

The	cytoplasm	contains	a	network	of	membranes	,	which	form	the	boundaries
这	细胞质	包含	一个	网络	的	膜	,	哪个	形式	这	边界

[ʌv; əv] ['kaʊntləs] canals5

of	countless	canals5
的	无数	canals5

细胞质内含有膜状网络，这些膜构成了无数通道的边界[5]。

[ænd; ənd] ['vɛzɪkəlz] ([ɔːr] ['paʊtʃɪz]) , [ænd; ənd][ɪz] ['leɪdn] [wɪð; wɪθ] [smɔːl] ['bɑːdɪz] [kɔːld] ['raɪbəˌsoʊmz] .

and	vesicles	(	or	pouches	)	,	and	is	laden	with	small	bodies	called	ribosomes	.
和	囊泡	(	或者	小袋	)	,	和	是	满载	和	小的	身体	称为	核糖体	.

细胞质中含有囊泡（或小囊），并充满了称为核糖体的小体。

[ðɪs] ['membrənəs] ['netwɜːrk] [ɪz] [kɔːld] [ðə; ði]['endoʊˌplæzmɪk] [rɪ'tɪkjələm] [ænd; ənd][ɪz][dɪ'stɪŋkt]

This	membranous	network	is	called	the	endoplasmic	reticulum	and	is	distinct
这	膜状的	网络	是	称为	这	内质网	网状体	和	是	清楚的

[frʌm; frəm][ðə; ði][ˌmaɪtoʊ'kɑːndriə] ,

from	the	mitochondria	,
从	这	线粒体	,

这种膜状网络被称为内质网，它与线粒体截然不同。

[wɪtʃ] [ɑːr; ər] ['membrənəs] [ˌɔrgə'nɛlz] (['lɪt(ə)l] ['ɔrgənz]) ['strʌktʃərəli] [ˌɪndɪ'pendənt] [ʌv; əv] ['ʌðər]

which	are	membranous	organelles	(	little	organs	)	structurally	independent	of	other
哪个	是	膜状的	细胞器	(	小的	器官	)	结构上	独立的	的	其他

[kəm'poʊnənts][ʌv; əv][ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm] .

components	of	the	cytoplasm	.
成分	的	这	细胞质	.

它们是膜状细胞器（小器官），其结构独立于细胞质的其他成分。

[ðə; ði] ['aʊtər] [koʊt] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] [ɪz] [kɔːld] [ðə; ði] [sel] ['membreɪn] , [ɔːr]['plæzmə] ['membreɪn] ,

The	outer	coat	of	the	cell	is	called	the	cell	membrane	,	or	plasma	membrane	,
这	外	外套	的	这	细胞	是	称为	这	细胞	膜	,	或者	等离子体	膜	,

细胞的外层叫做细胞膜，或者质膜。

[ænd; ənd][fɔːrmz][ðə; ði] [sel] ['baʊndri] .

and	forms	the	cell	boundary	.
和	表格	这	细胞	边界	.

并形成细胞边界。

['fɪgjər] [θriː][ɪ'lektrɑːn][ˌmaɪkroʊˌgræf][ʌv; əv][ə; eɪ]['praɪmeri]['spɜːrmətəˌsaɪt; spər'mætəsaɪt] [sel] [ʌv; əv][ə; eɪ]

Figure	3	Electron	micrograph	of	a	primary	spermatocyte	cell	of	a
数字	3	电子	显微照片	的	一个	基本的	精母细胞	细胞	的	一个

['græshɑːpər] , ['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði]['nuːkliəs] ([en]) ,

grasshopper	,	showing	the	nucleus	(	N	)	,
蚱蜢	,	显示	这	核	(	N	)	,

图 3 蚱蜢初级精母细胞的电子显微照片，显示了细胞核 (N)，

['endoʊˌplæzmɪk] [rɪ'tɪkjələm] ([ɜːr; ər]) , [ˌmaɪtoʊ'kɑːndriən] ([em]) , ['kroʊmətɪn] ([siː]) , ['nuːkliər]

endoplasmic	reticulum	(	ER	)	,	mitochondrion	(	M	)	,	chromatin	(	C	)	,	nuclear
内质网	网状体	(	急诊室	)	,	线粒体	(	M	)	,	染色质	(	C	)	,	核

['membreɪn] [ɔːr]['nuːkliər] ['envəloʊp] ([en iː]) ,

membrane	or	nuclear	envelope	(	NE	)	,
膜	或者	核	信封	(	东北	)	,

内质网（ER）、线粒体（M）、染色质（C）、核膜或核被膜（NE）

[sel] ['membreɪn] ([siːˈɛm]) , [ænd; ənd] [ˌɪntər'seljələr] [speɪs] ([aɪ]) .

cell	membrane	(	CM	)	,	and	intercellular	space	(	I	)	.
细胞	膜	(	厘米	)	,	和	细胞间	空间	(	我	)	.

细胞膜（CM）和细胞间隙（I）。

[ðə; ði][ˌmægnɪfɪ'keɪʃ(ə)n][ɪz][ə'baʊt] - , - [taɪmz][ðə; ði]['æktʃuəl][saɪz] .

The	magnification	is	about	25	,	000	times	the	actual	size	.
这	放大	是	关于	-	,	-	时代	这	实际的	尺寸	.

放大倍数约为实际尺寸的 25,000 倍。

[ðə; ði]['nu:kliəs] , [wɪtʃ] [ɪn]['meni] ['sɛlz] [ɪz][ðə; ði]['lɑ:rdʒɪst][ænd; ənd][moʊst]['sentrəl]['bɑ:di] , [ɪz][ʌv; əv]

The	nucleus	,	which	in	many	cells	is	the	largest	and	most	central	body	,	is	of
这	核	,	哪个	在	许多	细胞	是	这	最大	和	最多	中央	身体	,	是	的

['speʃ(ə)l] [ɪm'pɔ:rt(ə)ns] .

special	importance	.
特别的	重要性	.

细胞核是许多细胞中最大、最中心的细胞体，具有特殊的重要性。

[ˌaɪ 'ti:] [kən'teɪnz] [ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['θredˌlaɪk] ['bɑ:dɪz] , [ɔ:r] [k'rəʊməsəʊmz] ,

It	contains	a	number	of	threadlike	bodies	,	or	chromosomes	,
它	包含	一个	数字	的	线状	身体	,	或者	染色体	,

它包含许多线状结构，即染色体。

[ðæt] [ɑ:r; ər][ðə; ði] ['kæriərz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['sɛlz] [hə'redəti] - [kən'troʊlɪŋ] ['sɪstəm] .

that	are	the	carriers	of	the	cell's	heredity	-	controlling	system	.
那	是	这	承运人	的	这	细胞的	遗传	-	控制	系统	.

它们是细胞遗传控制系统的载体。

[ði:z] [kən'teɪn] [grænju:ls][ʌv; əv][ə; eɪ] [mə'tɪriəl] [kɔ:ld] ['kroʊmətɪn] , [wɪtʃ] [ɪz] [rɪtʃ] [ɪn][ə; eɪ]

These	contain	granules	of	a	material	called	chromatin	,	which	is	rich	in	a
这些	包含	颗粒	的	一个	材料	称为	染色质	,	哪个	是	富有的	在	一个

[nu:'kli:ɪk; nu:'kleɪɪk]['æsɪd] ,

nucleic	acid	,
核酸	酸	,

这些颗粒含有称为染色质的物质，染色质富含核酸。

[ˌdi: en 'eɪ] ([diˌɑ:ksiˌraɪboʊnu:'kleɪɪk]['æsɪd]) .

DNA	(	deoxyribonucleic	acid	)	.
脱氧核糖核酸	(	脱氧核糖核酸	酸	)	.

DNA（脱氧核糖核酸）。

[ðə; ði] [k'rəʊməsəʊmz] ['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli][ɑ:r; ər][nɑ:t] ['redɪli] [si:n] [ɪn][ðə; ði]['nu:kliəs] [ɪk'sept] [wen] [ðə; ði]

The	chromosomes	usually	are	not	readily	seen	in	the	nucleus	except	when	the
这	染色体	通常	是	不是	容易	已见	在	这	核	除了	什么时候	这

[sel] ,

cell	,
细胞	,

染色体通常不易在细胞核中观察到，除非细胞发生特殊情况。

[ə'lɔ:ŋ] [wɪð; wɪθ][ɪts] ['nu:kliəs] , [ɪz] [dɪ'vaɪdɪŋ] .

along	with	its	nucleus	,	is	dividing	.
沿着	和	它是	核	,	是	分割	.

它连同它的细胞核一起分裂。

[wen] [ðə; ði] ['nu:kliəs] [ɪz][nɑ:t][dɪ'vaɪdɪŋ] , [ə; eɪ] ['sfɪrɪk(ə)l] ['bɑ:di] , [ðə; ði] [nju'kliələs] , [kæn; kən][bi:; bi]

When	the	nucleus	is	not	dividing	,	a	spherical	body	,	the	nucleolus	,	can	be
什么时候	这	核	是	不是	分割	,	一个	球形	身体	,	这	核仁	,	能	是

[si:n] .

seen	.
已见	.

当细胞核不分裂时，可以看到一个球形结构，即核仁。

([ɪn][sʌm; səm]['nu:kliaɪ][ðer; ðər] [meɪ] [bi:; bi] [mɔ:r] [ðæn; ðən][wʌn] .)

(	In	some	nuclei	there	may	be	more	than	one	.	)
(	在	一些	细胞核	那里	可能	是	更多的	比	一	.	)

（有些细胞核中可能不止一个。）

[wen] [ðə; ði] ['nuːkliəs] [ɪz] [dɪ'vaɪdɪŋ] , [ðə; ði] [nju'kliələs] [ˌdisə'piəz] . [sɪks]

When	the	nucleus	is	dividing	,	the	nucleolus	disappears	.	6
什么时候	这	核	是	分割	,	这	核仁	消失	.	6

细胞核分裂时，核仁消失。[6]

[nɑːt] [ɔːl] ['sɛlz] [pə'zes] [ɔːl] [ðiːz] ['strʌktʃər] .

Not	all	cells	possess	all	these	structures	.
不是	全部	细胞	具有	全部	这些	结构	.

并非所有细胞都具备所有这些结构。

[fɔːr; fər] ['ɪnstəns] , [ðə; ði] [red] ['sɛlz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [blʌd] [duː] [nɑːt] [hæv; həv] [ə; eɪ] ['nuːkliəs] ,

For	instance	,	the	red	cells	of	the	blood	do	not	have	a	nucleus	,
为了	实例	,	这	红色的	细胞	的	这	血	做	不是	有	一个	核	,

例如，血液中的红细胞没有细胞核。

[ænd; ənd] [ɪn] ['ʌðər] ['sɛlz] [ðə; ði] ['endoʊˌplæzmɪk] [rɪ'tɪkjələm] [ɪz] [æt; ət] [ə; eɪ] ['mɪnɪməm] .

and	in	other	cells	the	endoplasmic	reticulum	is	at	a	minimum	.
和	在	其他	细胞	这	内质网	网状体	是	在	一个	最低限度	.

而在其他细胞中，内质网则处于最低水平。

[ðə; ði] ['daɪəgræm] (['fɪgjər] [ˌtuː'tuː]) [ɪz] ['vælɪd] [fɔːr; fər] [ə; eɪ] [greɪt] [mə'dʒɔːrəti] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['sɛlz] [ʌv; əv]

The	diagram	(	Figure	2	)	is	valid	for	a	great	majority	of	the	cells	of
这	图表	(	数字	2	)	是	有效的	为了	一个	伟大的	多数	的	这	细胞	的

['haɪər] ['ɔrgən,ɪzəm] .

higher	organisms	.
更高	生物	.

该图（图 2）适用于高等生物的绝大多数细胞。

[ðə; ði] [sel] ['strʌktʃər] [ʃoʊn] [ɪn] ['fɪgjər] [θriː] [ɑːr; ər] ['vɪzəb(ə)l] [wɪð; wɪθ] [æn; ən] [ɪ'lektrɑːn] ['maɪkrəskoʊp] .

The	cell	structures	shown	in	Figure	3	are	visible	with	an	electron	microscope	.
这	细胞	结构	所示	在	数字	3	是	可见的	和	一个	电子	显微镜	.

图 3 所示的细胞结构在电子显微镜下可见。

[ðeɪ] [kən'teɪn] [ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] [kəm'poʊnənts] [ʌv; əv] [ðə; ði] [sel] .

They	contain	the	chemical	components	of	the	cell	.
他们	包含	这	化学	成分	的	这	细胞	.

它们含有细胞的化学成分。

[ðə; ði] [tʃiːf] ['klæsɪz] [ʌv; əv] [ðiːz] [kən'stituənts] [ɑːr; ər] [ðə; ði] [kɑːbə'haɪdreɪts] (['ʃʊgɚz]) , [ðə; ði] ['lipidz]

The	chief	classes	of	these	constituents	are	the	carbohydrates	(	sugars	)	,	the	lipids
这	首席	课程	的	这些	成分	是	这	碳水化合物	(	糖	)	,	这	脂质

([fæts]) ,

(	fats	)	,
(	脂肪	)	,

这些成分的主要类别是碳水化合物（糖类）、脂类（脂肪）、

[ðə; ði] [p'rəʊtiːnz] , [ænd; ənd] [ðə; ði] [nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk] ['æsidz] .

the	proteins	,	and	the	nucleic	acids	.
这	蛋白质	,	和	这	核酸	酸	.

蛋白质和核酸。

[haʊ'evər] ,

However	,
然而	,

然而，

[ə; eɪ] [sel] ['ɔːlsoʊ] [kən'teɪnz] ['wɔːtər] ([ə'baʊt] - % [ʌv; əv] [ðə; ði] [sel] [weɪt] [ɪz] [duː] [tuː; tə] ['wɔːtər])

a	cell	also	contains	water	(	about	70	%	of	the	cell	weight	is	due	to	water	)
一个	细胞	还	包含	水	(	关于	-	%	的	这	细胞	重量	是	到期的	到	水	)

[ænd; ənd] ['sevrəl] ['ʌðər] [ɔːr'gænɪk] [ænd; ənd] [ˌɪnɔːr'gænɪk] ['kɔmpaundz] ,

and	several	other	organic	and	inorganic	compounds	,
和	一些	其他	有机的	和	无机物	化合物	,

细胞还含有水（细胞重量的约70%是水）以及其他几种有机和无机化合物。

[sʌtʃ] [æz; əz]['vaɪtəmɪnz][ænd; ənd]['mɪnɜ-əlz, 'mɪnrəlz] .

such	**as**	**vitamins**	**and**	**minerals**	**.**
这样的	作为	维生素	和	矿物	.

例如维生素和矿物质。

[kɑːbə'haɪdreɪts] [sɜːrv] ['moʊstli][æz; əz] ['fuːdstʌf] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [sel] .

Carbohydrates	**serve**	**mostly**	**as**	**foodstuff**	**within**	**the**	**cell**	**.**
碳水化合物	服务	大多	作为	食品	之内	这	细胞	.

碳水化合物在细胞内主要作为营养物质发挥作用。

[ðeɪ] [kæn; kən][biː; bi] [stɔːrd] [ɪn] ['sevrəl] [rɪ'leɪtɪd] [fɔːrmz] .

They	**can**	**be**	**stored**	**in**	**several**	**related**	**forms**	**.**
他们	能	是	存储	在	一些	有关的	表格	.

它们可以以几种相关的形式存储。

['fɜːrðər] , [ðeɪ] [meɪ] [sɜːrv] [ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['fʌŋkʃnz] [ˌaʊt'saɪd][ðə; ði] [sel] , [ɪ'speʃəli] [æz; əz]

Further	**,**	**they**	**may**	**serve**	**a**	**number**	**of**	**functions**	**outside**	**the**	**cell**	**,**	**especially**	**as**
更远	,	他们	可能	服务	一个	数字	的	函数	外部	这	细胞	,	尤其	作为

['strʌktʃərəl] ['juːnɪts] .

structural	**units**	**.**
结构	单位	.

此外，它们在细胞外还可以发挥多种功能，特别是作为结构单元。

[ɪn] [ðɪs] [weɪ] ['strʌktʃər] [ænd; ənd]['fʌŋkʃ(ə)n] [ɑːr; ər] ['kɔːrəleɪtɪd] .

In	**this**	**way**	**structure**	**and**	**function**	**are**	**correlated**	**.**
在	这	方式	结构	和	功能	是	相关	.

由此可见，结构与功能是相关的。

['lipidz][ɪn][ðə; ði] [sel] [ə'kɜːr] [ɪn][ə; eɪ] [greɪt] [və'raɪəti][ʌv; əv] [taɪps] : ['ælkəhɔls] , [fæts] , ['stiərɔidz] ,

Lipids	**in**	**the**	**cell**	**occur**	**in**	**a**	**great**	**variety**	**of**	**types**	**:**	**alcohols**	**,**	**fats**	**,**	**steroids**	**,**
脂质	在	这	细胞	发生	在	一个	伟大的	种类	的	类型	:	酒精	,	脂肪	,	类固醇	,

[fɑːsp'hoʊlɪpɪdz] , [ænd; ənd]['ældəˌhaɪdz] .

phospholipids	**,**	**and**	**aldehydes**	**.**
磷脂	,	和	醛类	.

细胞中的脂质种类繁多：醇类、脂肪类、类固醇类、磷脂类和醛类。

[ðeɪ] [ɑːr; ər] [faʊnd] [ɪn][ɔːl] [f'rækʃnz] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] .

They	**are**	**found**	**in**	**all**	**fractions**	**of**	**the**	**cell**	**.**
他们	是	成立	在	全部	分数	的	这	细胞	.

它们存在于细胞的各个部分中。

[ðer; ðər][moʊst][ɪm'pɔːrt(ə)nt] ['fʌŋkʃnz] [siːm] [tuː; tə][biː; bi][tuː; tə][fɔːrm] ['membren] [ænd; ənd][tuː; tə]

Their	**most**	**important**	**functions**	**seem**	**to**	**be**	**to**	**form**	**membranes**	**and**	**to**
他们的	最多	重要的	函数	似乎	到	是	到	形式	膜	和	到

[gɪv] [ðiːz] ['membren] [spə'sɪfɪk] [ˌpɜːrmiə'bɪləti] .

give	**these**	**membranes**	**specific**	**permeability**	**.**
给	这些	膜	具体的	渗透性	.

它们最重要的功能似乎是形成膜并赋予这些膜特定的渗透性。

[ðeɪ] [ɑːr; ər]['ɔːlsoʊ][ɪm'pɔːrt(ə)nt][æz; əz] ['stɔrz] [ʌv; əv] ['kemɪk(ə)l]['enərdʒi] , ['moʊstli][ɪn][ðə; ði][fɔːrm][ʌv; əv]

They	**are**	**also**	**important**	**as**	**stores**	**of**	**chemical**	**energy**	**,**	**mostly**	**in**	**the**	**form**	**of**
他们	是	还	重要的	作为	商店	的	化学	活力	,	大多	在	这	形式	的

['nuːtrəl] [fæts] .

neutral	**fats**	**.**
中性的	脂肪	.

它们也是重要的化学能储存库，主要以中性脂肪的形式存在。

['fɪgjər] [fɔːr] ['saɪəntɪsts] ['juːzɪŋ][æn; ən][ɪ'lektrɑːn]['maɪkrəskoʊp] ([left]) [ænd; ənd][æn; ən]['ɑːptɪk(ə)l]

Figure	**4**	**Scientists**	**using**	**an**	**electron**	**microscope**	**(**	**left**	**)**	**and**	**an**	**optical**
数字	4	科学家	使用	一个	电子	显微镜	(	左边	)	和	一个	光学的

['maɪkrəskoʊp] ([raɪt]) [ɪn][ˌfʌndə'ment(ə)l][ˌbaɪoʊ'kemɪk(ə)l] ['riːsɜːrtʃ] .

microscope	**(**	**right**	**)**	**in**	**fundamental**	**biochemical**	**research**	**.**
显微镜	(	正确的	)	在	基本的	生化	研究	.

图 4 科学家在基础生物化学研究中使用电子显微镜（左）和光学显微镜（右）。

[bəuθ] ['ɪnstrʊmənts] [ɑːr; ər][ɪm'pɔːrt(ə)nt] [tuːlz] [ɪn] ['stʌdiz] [ʌv; əv][laɪf] ['prɑːsesɪz] . ['sɛvən]

Both	**instruments**	**are**	**important**	**tools**	**in**	**studies**	**of**	**life**	**processes**	**.**	**7**
两个都	仪器	是	重要的	工具	在	研究	的	生活	流程	.	7

这两种仪器都是生命过程研究的重要工具。7

[ðə; ði][p'rəʊtiːnz] [ə'kɜːr] [ɪn] ['meni] [sel] ['strʌktʃər] [ænd; ənd][ɑːr; ər][ʌv; əv] ['meni] [kaɪndz] : ['enzaɪmz] ,

The	**proteins**	**occur**	**in**	**many**	**cell**	**structures**	**and**	**are**	**of**	**many**	**kinds**	**:**	**Enzymes**	**,**
这	蛋白质	发生	在	许多	细胞	结构	和	是	的	许多	种类	:	酶	,

蛋白质存在于许多细胞结构中，种类繁多：酶、

[ðə; ði] ['kætəlɪsts] [fɔːr; fər][ðə; ði] ['sɛlz] [ˌmetə'bɑːlɪk] ['prɑːsesɪz] , [ɑːr; ər][p'rəʊtiːnz] , [fɔːr; fər] ['ɪnstəns] .

the	**catalysts**	**for**	**the**	**cell's**	**metabolic**	**processes**	**,**	**are**	**proteins**	**,**	**for**	**instance**	**.**
这	催化剂	为了	这	细胞的	代谢	流程	,	是	蛋白质	,	为了	实例	.

例如，细胞代谢过程的催化剂是蛋白质。

[ðə; ði][nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsidz][ɑːr; ər] [ˌdiː en 'eɪ] [ænd; ənd][ˌɑːr en 'eɪ] ([raibou´nju:kliik]['æsɪd]) , [wɪtʃ]

The	**nucleic**	**acids**	**are**	**DNA**	**and**	**RNA**	**(**	**ribonucleic**	**acid**	**)**	**,**	**which**
这	核酸	酸	是	脱氧核糖核酸	和	RNA	(	核糖核酸	酸	)	,	哪个

['fʌŋkʃ(ə)n] [tə'geðər] [tuː; tə][ˌmænju'fæktʃər][ðə; ði] ['sɛlz] [p'rəʊtiːnz] .

function	**together**	**to**	**manufacture**	**the**	**cell's**	**proteins**	**.**
功能	一起	到	生产	这	细胞的	蛋白质	.

核酸包括DNA和RNA（核糖核酸），它们共同作用制造细胞的蛋白质。

[sɪns] [ə; eɪ][lɑːrdʒ] [ʃer] [ʌv; əv][ðə; ði] [rɪ'meɪnɪŋ] ['peɪdʒɪz] [wɪl] [biː; bi] [dɪ'voʊtɪd] [tuː; tə][ə; eɪ] [dɪ'skʌʃ(ə)n]

Since	**a**	**large**	**share**	**of**	**the**	**remaining**	**pages**	**will**	**be**	**devoted**	**to**	**a**	**discussion**
自从	一个	大的	分享	的	这	其余的	页面	将要	是	奉献	到	一个	讨论

[ʌv; əv][p'rəʊtiːnz][ænd; ənd][nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsidz] ,

of	**proteins**	**and**	**nucleic**	**acids**	**,**
的	蛋白质	和	核酸	酸	,

由于剩余篇幅的大部分将用于讨论蛋白质和核酸，

[æt; ət] [ðɪs] [pɔɪnt] [wiː; wi] [niːd] ['oʊnli] ['emfəsaɪz] [ðæt] [ðiːz] [tuː] [taɪps] [ʌv; əv] [mə'tɪriəlz] [ɑːr; ər]

at	**this**	**point**	**we**	**need**	**only**	**emphasize**	**that**	**these**	**two**	**types**	**of**	**materials**	**are**
在	这	观点	我们	需要	仅有的	强调	那	这些	二	类型	的	材料	是

[ˌɪntərɪ'leɪtɪd] [ɪn][ðer; ðər] ['fʌŋkʃ(ə)n] [ænd; ənd] [ðæt] [bəuθ][ɑːr; ər] [ɪ'senʃ(ə)l] .

interrelated	**in**	**their**	**function**	**and**	**that**	**both**	**are**	**essential**	**.**
相关	在	他们的	功能	和	那	两个都	是	基本的	.

此时我们只需强调，这两种材料在功能上是相互关联的，而且两者都至关重要。

[ðə; ði] [tuː] [nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsidz]

The	**Two**	**Nucleic**	**Acids**
这	二	核酸	酸

两种核酸

[ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɑːt] ['veri] ['fruːtf(ə)l][tuː; tə] [dɪ'skʌs] ['weðər] [p'rəʊtiːnz][ɔːr][nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsidz][ɑːr; ər]

It	**is**	**not**	**very**	**fruitful**	**to**	**discuss**	**whether**	**proteins**	**or**	**nucleic**	**acids**	**are**
它	是	不是	非常	卓有成效	到	讨论	无论	蛋白质	或者	核酸	酸	是

[mɔːr] [ɪm'pɔːrt(ə)nt] .

more	**important**	**.**
更多的	重要的	.

讨论蛋白质和核酸哪个更重要意义不大。

[ðæt] ['kwestʃən] [ɪz] ['sʌmθɪŋ] [laɪk] [ðə; ði] [wʌn] [ə'baʊt] [ðə; ði] ['tʃɪkɪn] [ænd; ənd] [ðə; ði] [eg] .

That	question	is	something	like	the	one	about	the	chicken	and	the	egg	.
那	问题	是	某物	喜欢	这	一	关于	这	鸡	和	这	蛋	.

这个问题有点像"先有鸡还是先有蛋"的问题。

[wi:; wi] ['kænɑ:t] [θɪŋk] [ʌv; əv] [wʌn] [wɪ'ðaʊt] ['θɪŋkɪŋ] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['ʌðər] .

We	cannot	think	of	one	without	thinking	of	the	other	.
我们	不能	思考	的	一	没有	思维	的	这	其他	.

我们无法只想到其中一个而不想到另一个。

[ɔ:l'ðoʊ] ['aʊər; ɑ:r] ['ɪnsaɪt] ['ɪntu:] [ðə; ði] ['mju:tʃuəl] [dɪ'pendəns] [ʌv; əv] [ði:z] [tu:] [mə'tɪriəlz] [hæz; həz]

Although	our	insight	into	the	mutual	dependence	of	these	two	materials	has
虽然	我们的	洞察力	进入	这	相互的	依赖性	的	这些	二	材料	有

['greɪtli] [ɪn'kri:st] [ɪn] ['ri:s(ə)nt] ['jɪrz] [ænd; ənd] [ɔ:l'ðoʊ] [wi:; wi] [noʊ] [ðə; ði] [rɪ'leɪʃn] [bɪ'twi:n]

greatly	increased	in	recent	years	and	although	we	know	the	relation	between
非常	增加	在	最近的	年	和	虽然	我们	知道	这	关系	之间

[ðem; ðəm] [ɪz] [ə; eɪ] [ˌfʌndə'ment(ə)l] ['fæktər] [ɪn] [sʌtʃ] [ɪ'vents] [æz; əz] [ˌri:prə'dʌkʃ(ə)n] ,

them	is	a	fundamental	factor	in	such	events	as	reproduction	,
他们	是	一个	基本的	因素	在	这样的	活动	作为	生殖	,

尽管近年来我们对这两种物质相互依存关系的认识大大提高，而且我们也知道它们之间的关系是繁殖等事件中的一个基本因素，

[mju:'teɪʃ(ə)n] , [ænd; ənd] [ˌdɪfəˌrenʃi'eɪʃn] ([ɔ:r] [ˌspeʃələ'zeɪʃ(ə)n]) [ʌv; əv] ['sɛlz] , ['aʊər; ɑ:r] [ˌʌndər'stændɪŋ]

mutation	,	and	differentiation	(	or	specialization	)	of	cells	,	our	understanding
突变	,	和	差异化	(	或者	专业化	)	的	细胞	,	我们的	理解

[ʌv; əv] [ðer; ðər] ['ɪntərpleɪ] [ɪz] [fɑ:r] [frʌm; frəm] [kəm'pli:t] .

of	their	interplay	is	far	from	complete	.
的	他们的	相互作用	是	远的	从	完全的	.

细胞的突变和分化（或特化），我们对它们之间相互作用的理解还远远不够。

['ri:əl] [ˌʌndər'stændɪŋ] [ʌv; əv] [ðə; ði] [rɪ'leɪʃn] [bɪ'twi:n] [ðem; ðəm] [wʊd] [gɪv] [ˌju: 'es] ['ɪnsaɪt] ['ɪntu:] [ðə; ði]

Real	understanding	of	the	relation	between	them	would	give	us	insight	into	the
真实的	理解	的	这	关系	之间	他们	会	给	我们	洞察力	进入	这

['es(ə)ns] [ʌv; əv] [groʊθ] — [bəuθ] ['nɔ:rm(ə)l] [ænd; ənd] [æb'nɔ:rm(ə)l] — [ɔ:r] ,

essence	of	growth	—	both	normal	and	abnormal	—	or	,
本质	的	生长	—	两个都	普通的	和	异常	—	或者	,

真正理解它们之间的关系，将使我们深入了解成长的本质——无论是正常的还是异常的——或者说，

[ɪn'di:d] , [wʌn] [kʊd; kəd] ['ɔ:lmoʊst] [seɪ] , ['ɪntu:] [ðə; ði] [kəm'pleksəti] [ʌv; əv] [laɪf] [ɪt'self] .

indeed	,	one	could	almost	say	,	into	the	complexity	of	life	itself	.
的确	,	一	可以	几乎	说	,	进入	这	复杂	的	生活	本身	.

的确，可以说，这深入到了生活本身的复杂性之中。

['fɪgjər] [faɪv]

Figure	5
数字	5

图 5

[ˌfoʊtoʊ'maɪkroʊˌgræf] [ʌv; əv] [ˌpærə'mi:sɪə] , [wʌn] - [seld] ['ænɪmlz] , ['mægnɪfaɪd] - [taɪmz] .

Photomicrograph	of	Paramecia	,	one	-	celled	animals	,	magnified	1100	times	.
显微照片	的	草履虫	,	一	-	细胞	动物	,	放大	-	时代	.

草履虫（单细胞动物）的显微照片，放大1100倍。

['meni] [ʌv; əv] [ðə; ði] [seɪm] ['strʌktʃər] [ðæt] [ə'pɪr] [ɪn] ['fɪgjər] [θri:] [kæn; kən] [bi:; bi] [si:n] [hɪr] .

Many	of	the	same	structures	that	appear	in	Figure	3	can	be	seen	here	.
许多	的	这	相同的	结构	那	出现	在	数字	3	能	是	已见	这里	.

图 3 中出现的许多相同结构都可以在这里看到。

[ðɪs] ['foʊtoʊ][wʌz; wəz]['teɪkən][wɪð; wɪθ][æn; ən] “ [ˌɪntər'fɪrəns] ” ['maɪkrəskoʊp] [dɪ'zaɪnd] [tu:; tə][pər'mɪt]

This	photo	was	taken	with	an	“	interference	”	microscope	designed	to	permit
这	照片	曾是	已采取	和	一个	“	干涉	”	显微镜	设计	到	允许

[kən'tɪnjuəs] [ˌveri'eɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['kɑ:ntræst][ɪn][ðə; ði]['sʌbdʒekt]['ʌndər] ['stʌdi] .

continuous	variation	of	contrast	in	the	subject	under	study	.
连续的	变化	的	对比	在	这	主题	在下面	学习	.

这张照片是用“干涉”显微镜拍摄的，这种显微镜旨在使被研究对象的对比度发生连续变化。

['præktɪkli] [ɔ:l][ðə; ði] [ˌdi: en 'eɪ] [ʌv; əv][moʊst] ['sɛlz] [ɪz] ['kɑ:nsntreɪtɪd] [ɪn][ðə; ði]['nu:kliəs] .

Practically	all	the	DNA	of	most	cells	is	concentrated	in	the	nucleus	.
几乎	全部	这	脱氧核糖核酸	的	最多	细胞	是	集中	在	这	核	.

几乎所有细胞的DNA都集中在细胞核内。

[ˌɑ:r en 'eɪ] , [ɑ:n][ðə; ði] ['ʌðər] [hænd] , [ɪz][dɪ'strɪbju:tɪd] [θru:'aʊt] [ðə; ði] [sel] .

RNA	,	on	the	other	hand	,	is	distributed	throughout	the	cell	.
RNA	,	在	这	其他	手	,	是	分布式	自始至终	这	细胞	.

而RNA则分布于整个细胞中。

[sʌm; səm][ˌɑ:r en 'eɪ][ɪz]['prez(ə)nt][ɪn][ðə; ði]['nu:kliəs] ,

Some	RNA	is	present	in	the	nucleus	,
一些	RNA	是	展示	在	这	核	,

细胞核内存在一些RNA，

[bʌt; bət][moʊst][ʌv; əv][ˌaɪ 'ti:][ɪz] [ə'soʊsieɪtɪd] [wɪð; wɪθ] ['mɪnɪt] ['pɑ:rtɪk(ə)lz][ɪn][ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm] [noʊn]

but	most	of	it	is	associated	with	minute	particles	in	the	cytoplasm	known
但	最多	的	它	是	联系	和	分钟	颗粒	在	这	细胞质	已知

[æz; əz]['maɪkrəˌsoʊm] ,

as	microsomes	,
作为	微粒体	,

但其中大部分与细胞质中称为微粒体的微小颗粒有关。

[sʌm; səm][ʌv; əv] [wɪtʃ] [ɑ:r; ər] [ɪ'speʃəli] [rɪtʃ] [ɪn][ˌɑ:r en 'eɪ][ænd; ənd][ɑ:r; ər] [ə'kɔ:rdɪŋli] [neɪmd]

some	of	which	are	especially	rich	in	RNA	and	are	accordingly	named
一些	的	哪个	是	尤其	富有的	在	RNA	和	是	因此	命名

['raɪbəˌsoʊmz] .

ribosomes	.
核糖体	.

其中一些分子富含RNA，因此被命名为核糖体。

[ði:z] [ɑ:r; ər] [mʌtʃ] ['smɔ:lər]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ðæn; ðən][ðə; ði][ˌmaɪtoʊ'kɑ:ndriə] . [eɪt]

These	are	much	smaller	particles	than	the	mitochondria	.	8
这些	是	很多	较小的	颗粒	比	这	线粒体	.	8

这些颗粒比线粒体小得多。[8]

['fɪgjər] [sɪks]['steɪdʒɪz][ʌv; əv][ðə; ði][maɪ'tɑ:tɪk]['saɪk(ə)l][ɪn][ə; eɪ][ˌhaɪpə'θetɪk(ə)l] [sel] [wɪð; wɪθ] [fɔ:r]

Figure	6	Stages	of	the	mitotic	cycle	in	a	hypothetical	cell	with	four
数字	6	阶段	的	这	有丝分裂	循环	在	一个	假想	细胞	和	四

[k'rəʊməsəʊmz] .

chromosomes	.
染色体	.

图 6 具有四个染色体的假想细胞的有丝分裂周期阶段。

[maɪ'toʊsɪs]

Mitosis
有丝分裂

有丝分裂

[wʌn] [ʌv; əv] [ðə; ði] [moʊst] [rɪ'mɑ:rkəb(ə)l] [ˌkærɪktə'rɪstɪks] [ʌv; əv] ['sɛlz] [ɪz] [ðer; ðər] [ə'bɪlətɪ] [tu:; tə] [groʊ]

One	of	the	most	remarkable	characteristics	of	cells	is	their	ability	to	grow
一	的	这	最多	卓越	特征	的	细胞	是	他们的	能力	到	生长

[ænd; ənd] [dɪ'vaɪd] .

and	divide	.
和	划分	.

细胞最显著的特征之一就是它们能够生长和分裂。

[nu:] ['sɛlz] [kʌm] [frʌm; frəm] ['pri:ig'zistɪŋ] ['sɛlz] .

New	cells	come	from	preexisting	cells	.
新的	细胞	来	从	已存在的	细胞	.

新细胞来源于已存在的细胞。

[wen] [ə; eɪ] [sel] ['ri:tʃɪz] [ə; eɪ] ['sɜ:rt(ə)n] [steɪdʒ] [ɪn] [ɪts] [laɪf] , [ˌaɪ 'ti:] [di'vaidz] ['ɪntu:] [tu:] [pɑ:rts] .

When	a	cell	reaches	a	certain	stage	in	its	life	,	it	divides	into	two	parts	.
什么时候	一个	细胞	到达	一个	肯定	阶段	在	它是	生活	,	它	分割	进入	二	部分	.

当细胞发展到一定阶段时，它会分裂成两个部分。

[ði:z] [pɑ:rts] , ['æftər] [ə'nʌðər] ['pɪriəd] [ʌv; əv] [groʊθ] , [kæn; kən] [ɪn] [tɜ:rn] [dɪ'vaɪd] .

These	parts	,	after	another	period	of	growth	,	can	in	turn	divide	.
这些	部分	,	后	其他	时期	的	生长	,	能	在	转动	划分	.

这些部分经过另一段生长期后，又可以分裂。

[ɪn] [ðɪs] [wei] [plænts] [ænd; ənd] ['ænɪmlz] [groʊ] [tu:; tə] [ðer; ðər] ['nɔ:rm(ə)l] [saɪz] [ænd; ənd] ['ɪndʒərd]

In	this	way	plants	and	animals	grow	to	their	normal	size	and	injured
在	这	方式	植物	和	动物	生长	到	他们的	普通的	尺寸	和	受伤

['tɪsjʊ:z, 'tɪʃu:z] [ɑ:r; ər] [rɪ'per] .

tissues	are	repaired	.
组织	是	已修复	.

这样，动植物就能长到正常大小，受损组织也能得到修复。

[sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] [ə'kɜ:rz] [wen] [sʌm; səm] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['kɑ:ntents] [ʌv; əv] [ðə; ði] [sel] [hæv; həv] [bɪn] ['dʌbld]

Cell	division	occurs	when	some	of	the	contents	of	the	cell	have	been	doubled
细胞	分配	发生	什么时候	一些	的	这	内容	的	这	细胞	有	到过	双倍

[baɪ] [ˌreplɪ'keɪʃn] ,

by	replication	,
经过	复制	,

细胞分裂是指细胞内部分物质通过复制而数量加倍的过程。

[ɔ:r] ['kɑ:piɪŋ] ([tu:; tə] [bi:; bi] [dɪ'skʌst] ['leɪtər]) .

or	copying	(	to	be	discussed	later	)	.
或者	复制	(	到	是	讨论	之后	)	.

或者抄袭（稍后讨论）。

[ðə; ði] [dɪ'vɪʒ(ə)n] [ʌv; əv] [ə; eɪ] [sel] [rɪ'zʌlts] [ɪn] [tu:] ['rʌfli] ['i:kwəl] [nu:] [pɑ:rts] , [ðə; ði] ['dɔ:tər] ['sɛlz] .

The	division	of	a	cell	results	in	two	roughly	equal	new	parts	,	the	daughter	cells	.
这	分配	的	一个	细胞	结果	在	二	大致	平等的	新的	部分	,	这	女儿	细胞	.

细胞分裂会产生两个大致相等的新部分，即子细胞。

[ðə; ði] ['prɑ:ses] [ʌv; əv] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] [ɪz] [noʊn] [æz; əz] [maɪ'toʊsɪs] [ænd; ənd] [ɪz] ['daɪəˌgræmd] [ɪn] ['fɪgjər] [sɪks] .

The	process	of	cell	division	is	known	as	mitosis	and	is	diagrammed	in	Figure	6	.
这	过程	的	细胞	分配	是	已知	作为	有丝分裂	和	是	图解	在	数字	6	.

细胞分裂的过程称为有丝分裂，如图 6 所示。

[maɪ'toʊsɪs][ɪz][ə; eɪ] [kən'tɪnjuəs] ['prɑːses] ; [ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ] ['steɪdʒɪz][ʌv; əv][ðə; ði]['prɑːses][ɑːr; ər]

Mitosis	is	a	continuous	process	;	the	following	stages	of	the	process	are
有丝分裂	是	一个	连续的	过程	;	这	下列的	阶段	的	这	过程	是

['dezɪgneɪtɪd] ['oʊnli][fɔːr; fər] [kən'viːniəns] .

designated	only	for	convenience	.
指定的	仅有的	为了	方便	.

有丝分裂是一个连续的过程；以下阶段的划分只是为了方便起见。

['dʊrɪŋ] ['ɪntərˌfeɪz] [ðə; ði] [sel] [ɪz] ['bɪzi] [mɪ'tæbəˌlaɪzɪŋ] , ['sɪnθəˌsaɪz] [nuː] ['seljələr] [mə'tɪriəlz] ,

During	interphase	the	cell	is	busy	metabolizing	,	synthesizing	new	cellular	materials	,
期间	界面	这	细胞	是	忙碌的	代谢	,	合成	新的	细胞	材料	,

在细胞间期，细胞忙于新陈代谢，合成新的细胞物质。

[ænd; ənd] [prɪ'peərɪŋ] [fɔːr; fər][self] - [ˌduːplɪ'keɪʃ(ə)n][baɪ] ['sɪnθəˌsaɪz] [nuː] [k'rəʊməsəʊmz] .

and	preparing	for	self	-	duplication	by	synthesizing	new	chromosomes	.
和	准备	为了	自己	-	复制	经过	合成	新的	染色体	.

并通过合成新的染色体为自我复制做准备。

[ɪn] ['proʊˌfeɪz] [ðə; ði] [k'rəʊməsəʊmz] , [iːtʃ] [naʊ] [kəm'poʊzd] [ʌv; əv] [tuː] [aɪ'dentɪk(ə)l][strændz] [kɔːld]

In	prophase	the	chromosomes	,	each	now	composed	of	two	identical	strands	called
在	前期	这	染色体	,	每个	现在	由	的	二	完全相同的	线	称为

['kroʊmətɪdz] ,

chromatids	,
染色单体	,

在前期，染色体，每条染色体现在都由两条相同的链组成，称为染色单体，

['ʃɔːrt(ə)n] [baɪ] ['kɔɪlɪŋ] , [ænd; ənd][ðə; ði] [nju'kliələs] [ænd; ənd]['nuːkliər] ['membreɪn] [ˌdɪsə'pɪr] .

shorten	by	coiling	,	and	the	nucleolus	and	nuclear	membrane	disappear	.
缩短	经过	卷绕	,	和	这	核仁	和	核	膜	消失	.

细胞通过卷曲缩短，核仁和核膜消失。

['dʊrɪŋ] ['metəˌfeɪz] [ðə; ði] [k'rəʊməsəʊmz] [laɪn] [ʌp][ɪn][wʌn] [pleɪn] [nɪr] [ðə; ði] [sel] [ɪ'kweɪtər] .

During	metaphase	the	chromosomes	line	up	in	one	plane	near	the	cell	equator	.
期间	中期	这	染色体	线	向上	在	一	飞机	靠近	这	细胞	赤道	.

有丝分裂中期，染色体排列在细胞赤道附近的一个平面上。

[æt; ət] ['ænəˌfeɪz] [ðə; ði]['sɪstər] ['kroʊmətɪdz] [ʌv; əv] [iːtʃ] ['kroʊməsoʊm] ['seprət] , [ænd; ənd] [iːtʃ] [pɑːrt]

At	anaphase	the	sister	chromatids	of	each	chromosome	separate	,	and	each	part
在	后期	这	姐姐	染色单体	的	每个	染色体	分离	,	和	每个	部分

[muːvz] [tɔːrd] [ðə; ði]['ɛndz] ,

moves	toward	the	ends	,
移动	朝向	这	结束	,

在后期，每条染色体的姐妹染色单体分离，每一部分都向两端移动。

[ɔːr] [poʊlz] , [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] .

or	poles	,	of	the	cell	.
或者	杆子	,	的	这	细胞	.

或者说是细胞的两极。

['dʊrɪŋ] ['teləˌfeɪz] [ðə; ði] [k'rəʊməsəʊmz] [ˌʌn'kɔɪl][ænd; ənd][rɪ'tɜːrn][tuː; tə][ɪnˌvɪzə'bɪləti] ; [ə; eɪ] [nuː]

During	telophase	the	chromosomes	uncoil	and	return	to	invisibility	;	a	new
期间	末期	这	染色体	解开	和	返回	到	隐形	;	一个	新的

['nuːkliəs] , [nju'kliələs] ,

nucleus	,	nucleolus	,
核	,	核仁	,

在末期，染色体解旋并重新变得不可见；一个新的细胞核，即核仁，

[ænd; ənd]['nuːkliər] ['membreɪn] [ɑːr; ər][ˌriː'kɑːnstɪtuːtɪd][æt; ət] [iːtʃ] [end] ,

and	nuclear	membrane	are	reconstituted	at	each	end	,
和	核	膜	是	重组	在	每个	结尾	,

核膜在两端重新形成，

[ænd; ənd][dɪ'vɪʒ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [sel] ['bɑ:di] [ə'kɜ:rz] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] [nu:] ['nu:kliaɪ] , ['fɔ:miŋ] [ðə; ði] [tu:]

and	division	of	the	cell	body	occurs	between	the	new	nuclei	,	forming	the	two
和	分配	的	这	细胞	身体	发生	之间	这	新的	细胞核	,	成型	这	二

[nu:] ['sɛlz] .

new	cells	.
新的	细胞	.

细胞体分裂发生在新的细胞核之间，形成两个新细胞。

[i:tʃ] ['dɔ:tər] [sel] [ˌðer'baɪ] [rə'si:vz, rɪ'si:vz, ri:'si:vz][ə; eɪ] full9

Each	daughter	cell	thereby	receives	a	full9
每个	女儿	细胞	从而	接收	一个	full9

每个子细胞因此获得完整的9

[set][ʌv; əv] [k'rəʊməsəʊmz] , [ænd; ənd] , [sɪns] [ðə; ði] [dʒi:nz] [ɑ:r; ər][ɪn][ðə; ði] [k'rəʊməsəʊmz] ,

set	of	chromosomes	,	and	,	since	the	genes	are	in	the	chromosomes	,
放	的	染色体	,	和	,	自从	这	基因	是	在	这	染色体	,

一组染色体，由于基因位于染色体上，

[i:tʃ] ['dɔ:tər] [sel] [hæz; həz][ðə; ði] [seɪm] [dʒə'netɪk] ['kɑ:mplɪment] .

each	daughter	cell	has	the	same	genetic	complement	.
每个	女儿	细胞	有	这	相同的	基因	补充	.

每个子细胞都具有相同的遗传物质。

['fɪgjər] ['sɛvən]

Figure	7
数字	7

图 7

[ˌfoʊtoʊ'maɪkroʊˌgræf][ʌv; əv] ['sɛlz] [ʌv; əv][ðə; ði] ['trɪlɪəm] [plænt] , [wɪtʃ] [hæz; həz][faɪv] [k'rəʊməsəʊmz] , [ɪn]

Photomicrograph	of	cells	of	the	Trillium	plant	,	which	has	five	chromosomes	,	in
显微照片	的	细胞	的	这	延龄草	植物	,	哪个	有	五	染色体	,	在

['ænəˌfeɪz] .

anaphase	.
后期	.

具有五条染色体的延龄草细胞处于后期状态的显微照片。

[noʊt] [ðə; ði] ['du:plɪkeɪt] [sets] [ʌv; əv] [k'rəʊməsəʊmz] ['mu:vɪŋ] [tu:; tə] ['ɑ:pəzɪt] [poʊlz] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] .

Note	the	duplicate	sets	of	chromosomes	moving	to	opposite	poles	of	the	cell	.
笔记	这	复制	套	的	染色体	移动	到	对面的	杆子	的	这	细胞	.

注意看重复的染色体组向细胞的两极移动。

[ɔ:l] [laɪf] ['prɑ:sesɪz] [ju:z] [ʌp] ['enərdʒi][ænd; ənd] ['ðerfɔ:r] [rɪ'kwaɪər]['fju:əl] .

All	life	processes	use	up	energy	and	therefore	require	fuel	.
全部	生活	流程	使用	向上	活力	和	所以	要求	燃料	.

所有生命过程都需要消耗能量，因此都需要燃料。

[ðə; ði][ˌmaɪtoʊ'kɑ:ndriə][hæv; həv][ə; eɪ] ['sentrəl] [roʊl][ɪn][ðə; ði] [ri:'ækʃənz] [baɪ] [wɪtʃ] [ðə; ði]['enərdʒi][ʌv; əv]

The	mitochondria	have	a	central	role	in	the	reactions	by	which	the	energy	of
这	线粒体	有	一个	中央	角色	在	这	反应	经过	哪个	这	活力	的

['ʃʊgɝz] [ɪz] [sə'plaɪd] [fɔ:r; fər] ['seljələr] [æk'tɪvəti] .

sugars	is	supplied	for	cellular	activity	.
糖	是	供应	为了	细胞	活动	.

线粒体在为细胞活动提供糖类能量的反应中起着核心作用。

[ðə; ði] [ɪm'pɔ:rt(ə)ns] [ʌv; əv] [ðɪs] ['vaɪt(ə)l] [æk'tɪvəti][ɪz] ['ɑ:bviəs] .

The	importance	of	this	vital	activity	is	obvious	.
这	重要性	的	这	必不可少的	活动	是	明显的	.

这项重要活动的意义显而易见。

[ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] , [haʊ'evər] , [wi:; wi][ɑ:r; ər] [kən'sɜ:rnd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['prɑ:sesɪz] , [ˌɪn'vɑ:lvɪŋ]

In	this	booklet	,	however	,	we	are	concerned	with	the	processes	,	involving
在	这	小册子	,	然而	,	我们	是	担心的	和	这	流程	,	涉及

[nu:'kli:ɪk; nu:'kleɪɪk]['æsidz][ænd; ənd][p'rəʊti:nz] ,

nucleic	acids	and	proteins	,
核酸	酸	和	蛋白质	,

然而，在本手册中，我们主要关注的是涉及核酸和蛋白质的过程。

[ðæt] [kæn; kən][bi:; bi] [dɪ'skraɪbd] [æz; əz] ['meɪkɪŋ] [ʌp] “ [ðə; ði] [dʒi:n] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] ” .

that	can	be	described	as	making	up	“	the	gene	-	action	system	”	.
那	能	是	描述	作为	制作	向上	“	这	基因	-	行动	系统	”	.

这可以被描述为构成“基因-作用系统”。

[ðə; ði] [dʒi:n] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] [ɪz][ðə; ði] ['sɪri:z] [ʌv; əv][ˌbaɪoʊ'kemɪk(ə)l] [ɪ'vents] [ðæt] ['regjuleɪt] [ænd; ənd]

The	gene	-	action	system	is	the	series	of	biochemical	events	that	regulate	and
这	基因	-	行动	系统	是	这	系列	的	生化	活动	那	调节	和

[də'rekt][ɔ:l][laɪf] ['prɑ:sesɪz] [baɪ] “ [træn'skrɪpʃ(ə)n] ” [ʌv; əv][ðə; ði][dʒə'netɪk] “ [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] ” [kən'teɪnd] [ɪn]

direct	all	life	processes	by	“	transcription	”	of	the	genetic	“	information	”	contained	in
直接的	全部	生活	流程	经过	“	转录	”	的	这	基因	“	信息	”	包含	在

['mɑ:lə,kju:lz][ʌv; əv] [ˌdi: en 'eɪ] . -

molecules	of	DNA	.	10
分子	的	脱氧核糖核酸	.	-

基因-作用系统是指通过“转录”DNA分子中包含的遗传“信息”来调节和指导所有生命过程的一系列生化事件。[10]

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['aɪsəˌtoʊps] : [ðə; ði][ˌbaɪə'lɑ:dʒɪk(ə)l] [dɪ'tektɪv]

RADIOACTIVE	ISOTOPES	:	THE	BIOLOGICAL	DETECTIVES
放射性	同位素	:	这	生物	侦探

放射性同位素：生物侦探

[mæn] . . . [hæz; həz] [faʊnd] [weɪz] [tu:; tə]['æmplɪfaɪ][hɪz; ɪz] ['sensɪz] . . . [ænd; ənd] ,

Man	.	.	.	has	found	ways	to	amplify	his	senses	.	.	.	and	,
男人	.	.	.	有	成立	方式	到	放大	他的	感官	.	.	.	和	,

人类……已经找到了增强自身感官的方法……而且，

[wɪð; wɪθ][ə; eɪ][və'raɪəti][ʌv; əv] ['ɪnstrʊmənts] [ænd; ənd] [tek'ni:ks] ,

with	a	variety	of	instruments	and	techniques	,
和	一个	种类	的	仪器	和	技术	,

利用各种仪器和技术，

[hæz; həz] ['ædɪd] [kaɪndz][ʌv; əv] [pər'sepʃ(ə)n] [ðæt] [wɜ:r; wər] ['mɪsɪŋ] [frʌm; frəm][hɪz; ɪz][ə'rɪdʒən(ə)l]

has	added	kinds	of	perception	that	were	missing	from	his	original
有	额外	种类	的	洞察力	那	是	丢失的	从	他的	原来的

[ɪn'daʊmənt] .

endowment	.
捐赠基金	.

他获得了原本天赋中缺失的几种感知能力。

[glen] [ti:] . ['si:bɔ:g]

Glenn	T	.	Seaborg
格伦	T	.	西博格

格伦·T·西博格

[ə'tɑ:mɪk] ['strʌktʃər]

Atomic	Structure
原子	结构

原子结构

['prækṭɪkli] ['evriwʌn] ['naʊədeɪz] [ɪz][tu:; tə][sʌm; səm][ɪk'stent][fə'mɪliər][wɪð; wɪθ][ðə; ði][ə'tɑ:mɪk]

Practically	**everyone**	**nowadays**	**is**	**to**	**some**	**extent**	**familiar**	**with**	**the**	**atomic**
几乎	每个人	如今	是	到	一些	程度	熟悉的	和	这	原子

['strʌktʃər] [ʌv; əv]['mætər] .

structure	**of**	**matter**	**.**
结构	的	事情	.

如今几乎每个人都对物质的原子结构有所了解。

[ə'tɑ:mɪk]['enərdʒi] , ['nu:kliər] [r'ɪæktəz] , [ænd; ənd][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ɑ:r; ər][tɜ:rmz][ɪn] ['evrideɪ] ['ju:sɪdʒ] .

Atomic	**energy**	**,**	**nuclear**	**reactors**	**,**	**and**	**radioisotopes**	**are**	**terms**	**in**	**everyday**	**usage**	**.**
原子	活力	,	核	反应堆	,	和	放射性同位素	是	条款	在	每天	用法	.

原子能、核反应堆和放射性同位素都是日常用语。

[haʊ'evər] , [tu:; tə] [ə'pri:ʃieɪt] [haʊ] [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][kæn; kən][bi:; bi] [ə'plaɪd] [tu:; tə][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv]

However	**,**	**to**	**appreciate**	**how**	**radioisotopes**	**can**	**be**	**applied**	**to**	**the**	**study**	**of**
然而	,	到	欣赏	如何	放射性同位素	能	是	应用	到	这	学习	的

[laɪf] ['prɑ:sesɪz] ,

life	**processes**	**,**
生活	流程	,

然而，为了理解放射性同位素如何应用于生命过程的研究，

[wi:; wi][mʌst; məst][hæv; həv][æt; ət] [li:st] [ə; eɪ] ['wɜ:rkɪŋ] ['nɑ:lɪdʒ] [ʌv; əv][ðer; ðər] ['prɑ:pərtiz] , [ðer; ðər]

we	**must**	**have**	**at**	**least**	**a**	**working**	**knowledge**	**of**	**their**	**properties**	**,**	**their**
我们	必须	有	在	至少	一个	在职的	知识	的	他们的	特性	,	他们的

[ˌprepə'reɪʃ(ə)n] , [ænd; ənd][ðer; ðər] [ˌlɪmɪ'teɪʃənz] .

preparation	**,**	**and**	**their**	**limitations**	**.**
准备	,	和	他们的	限制	.

我们至少应该对它们的特性、制备方法和局限性有一定的了解。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] ['ðerfɔ:r] [ə'proʊpriət] [tu:; tə][ɪg'zæmɪn][ðem; ðəm][ɪn]['di:teɪl][soʊ][ðæt][ðə; ði] [sək'si:dɪŋ]

It	**is**	**therefore**	**appropriate**	**to**	**examine**	**them**	**in**	**detail**	**so**	**that**	**the**	**succeeding**
它	是	所以	合适的	到	检查	他们	在	细节	所以	那	这	成功

['tʃæptərz] [wɪl] [bi:; bi] [mɔ:r] ['i:zəli] [ˌʌndər'stʊd] .

chapters	**will**	**be**	**more**	**easily**	**understood**	**.**
章节	将要	是	更多的	容易地	理解	.

因此，有必要详细研究这些章节，以便更容易理解后面的章节。

[ə'kɔ:rdɪŋ] [tu:; tə]['prez(ə)nt] - [deɪ] ['θi:əri] ,

According	**to**	**present**	**-**	**day**	**theory**	**,**
根据	到	展示	-	天	理论	,

根据当今的理论，

[æn; ən]['ætəm] [kən'sɪsts] [ʌv; əv][ə; eɪ]['nu:kliəs] [[fɔ:r]] [ðæt] [ɪz] [meɪd] [ʌp][ʌv; əv]['prəʊˌtɔnz][ænd; ənd]

an	**atom**	**consists**	**of**	**a**	**nucleus**	**[**	**4**	**]**	**that**	**is**	**made**	**up**	**of**	**protons**	**and**
一个	原子	由	的	一个	核	[	4	]	那	是	制成	向上	的	质子	和

['nju:trɔnz] [[faɪv]] [ænd; ənd][ɪz] [sə'raʊndɪd] [baɪ][e'lektrɒnz] .

neutrons	**[**	**5**	**]**	**and**	**is**	**surrounded**	**by**	**electrons**	**.**
中子	[	5	]	和	是	包围	经过	电子	.

原子由原子核[4]和电子组成，原子核由质子和中子[5]组成，原子核周围环绕着电子。

[ɪn] [i:tʃ] ['ætəm][ðer; ðər][ɪz][æn; ən]['i:kwəl]['nʌmbər] [ʌv; əv]['prəʊˌtɔnz] (['pɑ:zətɪvli] [tʃɑ:rdʒd]) [ɪn][ðə; ði]

In	**each**	**atom**	**there**	**is**	**an**	**equal**	**number**	**of**	**protons**	**(**	**positively**	**charged**	**)**	**in**	**the**
在	每个	原子	那里	是	一个	平等的	数字	的	质子	(	积极地	带电	)	在	这

['nu:kliəs][ænd; ənd][e'lektrɒnz] (['negətɪvli] [tʃɑ:rdʒd]) ['mu:vɪŋ] [kən'sentrɪklɪ] [ə'raʊnd][ðə; ði]['nu:kliəs]

nucleus	**and**	**electrons**	**(**	**negatively**	**charged**	**)**	**moving**	**concentrically**	**around**	**the**	**nucleus**
核	和	电子	(	负面	带电	)	移动	同心	大约	这	核

;

;

;

每个原子中都有等量的质子（带正电）位于原子核内，以及等量的电子（带负电）围绕原子核同心运动；

[sɪns] ['nju:trɔnz][hæv; həv][noʊ] [ɪ'lektrɪkl] [tʃɑ:rdʒ] [ænd; ənd] [sɪns] ['prəʊˌtɔnz][ænd; ənd] [e'lektrɒnz]

since	neutrons	have	no	electrical	charge	and	since	protons	and	electrons
自从	中子	有	不	电气	收费	和	自从	质子	和	电子

['kæns(ə)l] [i:tʃ] ['ʌðɚz] ['tʃɑ:rdʒɪz] ,

cancel	each	other's	charges	,
取消	每个	其他的	收费	,

由于中子不带电荷，而质子和电子的电荷相互抵消，

[ðə; ði] [hoʊl] ['ætəm][ɪz] [ɪ'lektrɪkli] ['nu:trəl] , [ɔ:r] [ʌn'tʃɑ:rdʒd] .

the	whole	atom	is	electrically	neutral	,	or	uncharged	.
这	所有的	原子	是	电气	中性的	, 或者		未收费	.

整个原子是电中性的，或者说不带电荷。

[i:tʃ] ['ætəm][ɪz][aɪ'dentɪfaɪd][baɪ][æn; ən][ə'tɑ:mɪk] ['nʌmbər] [ænd; ənd][æn; ən][ə'tɑ:mɪk] [weɪt] .

Each	atom	is	identified	by	an	atomic	number	and	an	atomic	weight	.
每个	原子	是	已识别	经过	一个	原子	数字	和	一个	原子	重量	.

每个原子都由原子序数和原子量来识别。

[ðə; ði][ə'tɑ:mɪk] ['nʌmbər] [ʌv; əv][æn; ən] ['elɪmənt] ([fɔ:r; fər][ɪg'zæmp(ə)l] , ['kɑ:rbən] , ['naɪtrədʒən] ,

The	atomic	number	of	an	element	(	for	example	,	carbon	,	nitrogen	,
这	原子	数字	的	一个	元素	(	为了	例子	,	碳	,	氮	,

元素的原子序数（例如，碳、氮、

['ɑ:ksɪdʒən]) [ɪz] [dɪ'tɜ:rmɪnd] [baɪ][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['prəʊˌtɔnz] , [ɔ:r] ['pɑ:zətɪv] ['tʃɑ:rdʒɪz] ,

oxygen	)	is	determined	by	the	number	of	protons	,	or	positive	charges	,
氧	)	是	决定	经过	这	数字	的	质子	, 或者		积极的	收费	,

氧原子）的原子数由质子数或正电荷数决定，

['kærid] [baɪ][ðə; ði] ['nu:kliəs] ([ɔ:r][baɪ][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [e'lektrɒnz] [sə'raʊndɪŋ] [ðə; ði] ['nu:kliəs] ,

carried	by	the	nucleus	(	or	by	the	number	of	electrons	surrounding	the	nucleus	,
携带	经过	这	核	(	或者	经过	这	数字	的	电子	周围	这	核	,

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði] [seɪm]) .

which	is	the	same	)	.
哪个	是	这	相同的	)	.

由原子核携带（或者由围绕原子核的电子携带，两者性质相同）。

[ðə; ði][ə'tɑ:mɪk] [weɪt] [ɪz][ðə; ði] [weɪt] [ʌv; əv][æn; ən]['ætəm][æz; əz] [kəm'perd] [wɪð; wɪθ] [ðæt] [ʌv; əv]

The	atomic	weight	is	the	weight	of	an	atom	as	compared	with	that	of
这	原子	重量	是	这	重量	的	一个	原子	作为	比较的	和	那	的

[ðə; ði]['ætəm][ʌv; əv]['kɑ:rbən] ,

the	atom	of	carbon	,
这	原子	的	碳	,

原子量是指一个原子相对于碳原子的质量。

[wɪtʃ] [ɪz]['teɪkən][æz; əz][ə; eɪ]['stændərd] .

which	is	taken	as	a	standard	.
哪个	是	已采取	作为	一个	标准	.

这被视为标准。

[ðə; ði] [weɪt] , [ɔ:r] [mæs] , [ʌv; əv][æn; ən]['ætəm][ɪz] due11

The	weight	,	or	mass	,	of	an	atom	is	due11
这	重量	, 或者		大量的	,	的	一个	原子	是	due11

原子的重量或质量是由于11

['tʃi:fli] [tu:; tə][ɪts]['prəʊˌtɔnz][ænd; ənd]['nju:trɔnz][bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ðə; ði] [mæs] [ʌv; əv][ɪts] [e'lektrɒnz] [ɪz]

chiefly	to	its	protons	and	neutrons	because	the	mass	of	its	electrons	is
主要	到	它是	质子	和	中子	因为	这	大量的	的	它是	电子	是

['neglɪdʒəb(ə)l] .

negligible	.
微不足道	.

主要由质子和中子构成，因为电子的质量可以忽略不计。

['aɪsəˌtoʊps]
Isotopes
同位素

同位素

['ætəmz][ʌv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['elɪmənt] , [ðæt] [ɪz] , ['ætəmz][wɪð; wɪθ][ðə; ði] [seɪm] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['prəʊˌtɔnz]
Atoms 原子 **of** 的 **the** 这 **same** 相同的 **element** 元素 **,** , **that** 那 **is** 是 **,** , **atoms** 原子 **with** 和 **the** 这 **same** 相同的 **number** 数字 **of** 的 **protons** 质子
[ænd; ənd] [e'lektrɒnz] ,
and 和 **electrons** 电子 **,** ,

同种元素的原子，即质子数和电子数相同的原子，

[meɪ] ['veri] ['slaɪtli] [ɪn] [mæs] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ʌv; əv] ['hævɪŋ] ['dɪfrənt] ['nʌmbərz] [ʌv; əv]['nju:trɔnz] .
may 可能 **vary** 各不相同 **slightly** 轻微地 **in** 在 **mass** 大量的 **because** 因为 **of** 的 **having** 拥有 **different** 不同的 **numbers** 数字 **of** 的 **neutrons** 中子 **.** .

由于中子数不同，质量可能会略有差异。

[sɪns] [ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] [bɪ'heɪvjər] [ʌv; əv][æn; ən] ['elɪmənt] [dɪ'pendz] [ə'pɑːn][ɪts] [e'lektrɒnz] - [ɪ'lektrɪkl]
Since 自从 **the** 这 **chemical** 化学 **behavior** 行为 **of** 的 **an** 一个 **element** 元素 **depends** 取决于 **upon** 之上 **its** 它是 **electrons** 电子 **'** - **electrical** 电气
['tʃɑːrdʒɪz] ,
charges 收费 **,** ,

由于元素的化学性质取决于其电子的电荷，

['ekstrə]['nju:trɔnz] ([wɪtʃ] [duː][nɑːt][hæv; həv][æn; ən] [ɪ'lektrɪkl] [tʃɑːrdʒ]) [meɪ] [ə'fekt] [ðə; ði] [mæs]
extra 额外的 **neutrons** 中子 **(** (**which** 哪个 **do** 做 **not** 不是 **have** 有 **an** 一个 **electrical** 电气 **charge** 收费 **)**) **may** 可能 **affect** 影响 **the** 这 **mass** 大量的
[ʌv; əv][æn; ən]['ætəm] [wɪ'ðaʊt] [dɪ'stɜːrbɪŋ] [ɪts] ['kemɪk(ə)l] ['prɑːpərtiz] .
of 的 **an** 一个 **atom** 原子 **without** 没有 **disturbing** 令人不安 **its** 它是 **chemical** 化学 **properties** 特性 **.** .

额外的中子（不带电荷）可能会影响原子的质量，而不会扰乱其化学性质。

['ætəmz] ['hævɪŋ] [ðə; ði] [seɪm] [ə'tɑːmɪk] ['nʌmbər] [bʌt; bət] ['dɪfrənt] [ə'tɑːmɪk] [weɪts] [ɑːr; ər] [kɔːld]
Atoms 原子 **having** 拥有 **the** 这 **same** 相同的 **atomic** 原子 **number** 数字 **but** 但 **different** 不同的 **atomic** 原子 **weights** 重量 **are** 是 **called** 称为
['aɪsəˌtoʊps] .
isotopes 同位素 **.** .

原子序数相同但原子量不同的原子称为同位素。

[fɔːr; fər][ɪg'zæmp(ə)l] , [æz; əz] [ʃoʊn] [ɪn] ['fɪgjər] [eɪt] , [ðə; ði]['aɪsətoʊp] ^{1}H , [ɔːr]['ɔːrd(ə)neri]['haɪdrədʒən] ,
For 为了 **example** 例子 **,** , **as** 作为 **shown** 所示 **in** 在 **Figure** 数字 **8** 8 **,** , **the** 这 **isotope** 同位素 **^{1}H** ^{1}H **,** , **or** 或者 **ordinary** 普通的 **hydrogen** 氢 **,** ,

例如，如图 8 所示，同位素 ^{1}H，或普通氢，

[kən'sɪsts] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['nuːkliəs] [kən'teɪnɪŋ] [ə; eɪ]['proʊtɑːn] ([tʃɑːrdʒ] : +1 ; [mæs] : [wʌn]) [ə'raʊnd] [wɪtʃ]
consists 由 **of** 的 **a** 一个 **nucleus** 核 **containing** 包含 **a** 一个 **proton** 质子 **(** (**charge** 收费 **:** : **+1** +1 **;** ; **mass** 大量的 **:** : **1** 1 **)**) **around** 大约 **which** 哪个
[ri'vɔlvz] [æn; ən][ɪ'lektrɑːn] ([tʃɑːrdʒ] :
revolves 旋转 **an** 一个 **electron** 电子 **(** (**charge** 收费 **:** :

由一个包含质子（电荷：+1；质量：1）的原子核组成，电子（电荷：

- [wʌn] ; [mæs] : ['neglɪdʒəb(ə)l]) ; ^{2}H , [noʊn] [æz; əz][djuːˈtɪriəmˌduːˈtɪriəm] , [kən'teɪnz] [æn; ən] [ə'dɪʃən(ə)l]
- - **1** 1 **;** ; **mass** 大量的 **:** : **negligible** 微不足道 **)**) **;** ; **^{2}H** ^{2}H **,** , **known** 已知 **as** 作为 **deuterium** 氘 **,** , **contains** 包含 **an** 一个 **additional** 额外的
['nuːkliər]['pɑːrtɪk(ə)l] , [ə; eɪ]['nuːtrɑːn] ([tʃɑːrdʒ] :
nuclear 核 **particle** 粒子 **,** , **a** 一个 **neutron** 中子 **(** (**charge** 收费 **:** :

-1；质量：可忽略不计）；^{2}H，也称为氘，含有一个额外的核粒子，即中子（电荷：

- ; [mæs] : [wʌn]) ; ³H , [ɔːr] ['trɪtiəm] , [kən'teɪnz] [tuː] ['nju:trɔnz] .

0 ; mass : 1) ; ³H , or tritium , contains two neutrons .

- ; 大量的 : 1) ; ³H , 或者 氚 , 包含 二 中子 .

0；质量：1)；³H，或氚，含有两个中子。

[sɪns] [ðə; ðɪ] ['kemɪk(ə)l] [bɪ'heɪvjər] [ʌv; əv] [æn; ən] ['elɪmənt] [dɪ'pendz] [ə'pɑːn] [ðə; ðɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv] [ɪts]

Since the chemical behavior of an element depends upon the number of its

自从 这 化学 行为 的 一个 元素 取决于 之上 这 数字 的 它是

[e'lektrɒnz] ,

electrons ,

电子 ,

由于元素的化学性质取决于其电子数量，

[ðiːz] [θriː] ['ætəmz] , [ɔːl'ðoʊ] ['difərɪŋ] [ɪn] [weɪt] , [bɪ'heɪv] [aɪ'dentɪkli] [ɪn] ['kemɪk(ə)l] [riː'ækʃənz] .

these three atoms , although differing in weight , behave identically in chemical reactions .

这些 三 原子 , 虽然 不同 在 重量 , 表现 同样地 在 化学 反应 .

这三种原子虽然质量不同，但在化学反应中表现相同。

[fɔːr; fər] [kən'viːniəns] , [ðə; ðɪ] [ə'tɑːmɪk] [weɪt] [ɪz] ['rɪt(ə)n] [æz; əz] [ə; eɪ] ['suːpərskrɪpt] [tuː; tə] [ðə; ðɪ] [left]

For convenience , the atomic weight is written as a superscript to the left

为了 方便 , 这 原子 重量 是 书面 作为 一个 上标 到 这 左边

[ʌv; əv] [ðə; ðɪ] ['ɛləmənts] ['sɪmb(ə)l] .

of the element's symbol .

的 这 元素的 象征 .

为方便起见，原子量写在元素符号的左侧作为上标。

[fɔːr; fər] ['ɪnstəns] ¹⁴C [ɪz] [ðə; ðɪ] ['aɪsətoʊp] [ʌv; əv] ['kɑːrbən] [wɪð; wɪθ] [æn; ən] [ə'tɑːmɪk] [weɪt] [ʌv; əv] - (

For instance ¹⁴C is the isotope of carbon with an atomic weight of 14 (

为了 实例 ¹⁴C 是 这 同位素 的 碳 和 一个 原子 重量 的 - (

['ɔːrd(ə)neri] ['kɑːrbən] [ɪz] [ðə; ðɪ] ['aɪsətoʊp] [wɪð; wɪθ] [æn; ən] [ə'tɑːmɪk] [weɪt] [ʌv; əv] - ,

ordinary carbon is the isotope with an atomic weight of 12 ,

普通的 碳 是 这 同位素 和 一个 原子 重量 的 - ,

例如，¹⁴C 是碳的同位素，原子量为 14（普通碳的同位素原子量为 12，

[ænd; ənd] [ˌaɪ 'tiː] [ɪz] ['rɪt(ə)n] ¹²C) .

and it is written ¹²C) .

和 它 是 书面 ¹²C) .

并写成¹²C)。

['fɪgjər] [eɪt] ['aɪsəˌtoʊps] [ʌv; əv] ['haɪdrədʒən] .

Figure 8 Isotopes of hydrogen .

数字 8 同位素 的 氢 .

图 8 氢的同位素。

['præktɪkli] [ɔːl] ['elɪmənts; 'eləmənts] [hæv; həv] [mɔːr] [ðæn; ðən] [wʌn] ['aɪsətoʊp] .

Practically all elements have more than one isotope .

几乎 全部 元素 有 更多的 比 一 同位素 .

几乎所有元素都存在不止一种同位素。

[ðer; ðər] [ɑːr; ər] [tuː] ['dʒen(ə)rəl] ['klæsɪz] [ʌv; əv] ['aɪsəˌtoʊps] , ['steɪb(ə)l] and12

There are two general classes of isotopes , stable and12

那里 是 二 一般的 课程 的 同位素 , 稳定的 and12

同位素一般分为两大类：稳定同位素和不稳定同位素。

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] .

radioactive .

放射性 .

放射性的。

['steɪb(ə)l] ['aɪsəˌtoʊps] [hæv; həv] [noʊ] [dɪ'stɪŋgwɪʃɪŋ] [ˌker.ək.tə'rɪs.tɪk] ['ʌðər] [ðæn; ðən] [ðer; ðər] [mæs] ;

Stable isotopes have no distinguishing characteristic other than their mass ;

稳定的 同位素 有 不 区别 特征 其他 比 他们的 大量的 ;

稳定同位素除了质量之外，没有其他区别特征；

[ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˈaɪsəˌtoʊps][nɑːt][ˈoʊnli] [ˈdɪfər] [frʌm; frəm][ðer; ðər] [ˈbrʌðərz] [ɪn] [mæs] [bʌt; bət][ˈɔːlsoʊ][ɑːr; ər]

radioactive	isotopes	not	only	differ	from	their	brothers	in	mass	but	also	are
放射性	同位素	不是	仅有的	不同	从	他们的	兄弟	在	大量的	但	还	是

[ˈkærəktəraɪzd] [baɪ][ʌnˈsteɪb(ə)l][ˈnuːkliaɪ] .

characterized	by	unstable	nuclei	.
特征化的	经过	不稳定	细胞核	.

放射性同位素不仅质量不同，而且原子核也不稳定。

[wen] [ðə; ði] [ˈnuːkliəs] [ʌv; əv][æn; ən][ˈætəm][ɪz][ʌnˈsteɪb(ə)l] , [bɪˈkəz, bɪˈkɔːz][ʌv; əv][æn; ən] [ˌʌnˈbæləns t]

When	the	nucleus	of	an	atom	is	unstable	,	because	of	an	unbalanced
什么时候	这	核	的	一个	原子	是	不稳定	,	因为	的	一个	不平衡

[ˈnʌmbər] [ʌv; əv][ˈprəʊˌtɔnz][ænd; ənd][ˈnjuːtrɔnz] ,

number	of	protons	and	neutrons	,
数字	的	质子	和	中子	,

当原子核由于质子和中子数量不平衡而不稳定时，

[ə; eɪ][ˌriːdɪstrɪˈbjuːʃ(ə)n] [əˈkɜːrz] [ˈsuːnər] [ɔːr][ˈleɪtər] ,

a	redistribution	occurs	sooner	or	later	,
一个	重新分配	发生	很快	或者	之后	,

重新分配迟早会发生。

[ænd; ənd][ðə; ði][ˈætəm][ˌdiːkəmˈpoʊzɪz] [spɑːnˈteɪniəsli] [ænd; ənd] [iˈmɪts] [wʌn][ʌv; əv] [ˈsevrəl] [kaɪndz][ʌv; əv]

and	the	atom	decomposes	spontaneously	and	emits	one	of	several	kinds	of
和	这	原子	分解	自发地	和	发出	一	的	一些	种类	的

[ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] .

radiations	.
辐射	.

原子会自发分解，并释放出几种辐射中的一种。

[bɪˈkəz, bɪˈkɔːz][ʌv; əv][ðer; ðər] [ˈkɑːmən] [moʊd][ʌv; əv][ˈækʃ(ə)n][ænd; ənd] [ɪˈfekts] [ɑːn] [ˈlɪvɪŋ] [ˈɔrgənˌɪzəm] ,

Because	of	their	common	mode	of	action	and	effects	on	living	organisms	,
因为	的	他们的	常见的	模式	的	行动	和	效果	在	活的	生物	,

由于它们的作用方式和对生物体的影响是相同的，

[ðiːz] [ˈdɪfrənt] [kaɪndz][ʌv; əv][ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n][ɑːr; ər] [noʊn] [kəˈlektɪvli] [æz; əz][ˈaɪənaɪzɪŋ][ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] .

these	different	kinds	of	radiations	are	known	collectively	as	ionizing	radiations	.
这些	不同的	种类	的	辐射	是	已知	集体	作为	电离	辐射	.

这些不同类型的辐射统称为电离辐射。

[ɔːl] [ˌreɪdioʊˈæktɪv]['elɪmənts; 'eləmənts] [iˈmɪt] [wʌn][ɔːr] [mɔːr] [ʌv; əv] [θriː] [taɪps] [ʌv; əv] ['penətreɪtɪŋ] (

All	radioactive	elements	emit	one	or	more	of	three	types	of	penetrating	(
全部	放射性	元素	发射	一	或者	更多的	的	三	类型	的	渗透	(

['aɪənaɪzɪŋ]) ['reɪz] .

ionizing	)	rays	.
电离	)	射线	.

所有放射性元素都会发射一种或多种类型的穿透性（电离）射线。

['ælfə] ['reɪz] [ɔːr]['pɑːrtɪk(ə)lz][ɑːr; ər] ['dʌb(ə)l] - [tʃɑːrdʒd] ['hiːliəm]['nuːkliaɪ] , ^{4}He ([ə'tɑːmɪk] ['nʌmbər] :

Alpha	rays	or	particles	are	double	-	charged	helium	nuclei	,	^{4}He	(	atomic	number	:
阿尔法	射线	或者	颗粒	是	双倍的	-	带电	氦	细胞核	,	^{4}He	(	原子	数字	:

[ˌtuːˈtuː] ; [mæs] : [fɔːr]) .

2	;	mass	:	4	)	.
2	;	大量的	:	4	)	.

α射线或α粒子是双电荷氦核，^{4}He（原子序数：2；质量数：4）。

[ðeɪ] [ɑːr; ər][ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd][baɪ] ['meni] ['hevi] [ˌreɪdioʊˈæktɪv]['elɪmənts; 'eləmənts] , [sʌtʃ] [æz; əz]['reɪdiəm] ,

They	are	emitted	by	many	heavy	radioactive	elements	,	such	as	radium	,
他们	是	发射	经过	许多	重的	放射性	元素	,	这样的	作为	镭	,

[juˈreɪniəm] , [ænd; ənd][pluːˈtoʊniəm] .

uranium	,	and	plutonium	.
铀	,	和	钚	.

许多重放射性元素，如镭、铀和钚，都会释放出放射性物质。

['beɪtə] ['reɪz] [ɔ:r] ['pɑ:rtɪk(ə)lz] [kæn; kən] [bi:; bi] ['i:ðər] ['pɑ:zətɪv] [ɔ:r] ['negətɪv] .

Beta	rays	or	particles	can	be	either	positive	or	negative	.
Beta	射线	或者	颗粒	能	是	任何一个	积极的	或者	消极的	.

β射线或β粒子可以是正的，也可以是负的。

['negətɪv] ['beɪtə] ['pɑ:rtɪk(ə)lz] [ɑ:r; ər] [haɪ] - [spi:d] [e'lektrɒnz] [ænd; ənd] [ɑ:r; ər] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd] [baɪ] ['meni] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['elɪmənts; 'eləmənts] .

Negative	beta	particles	are	high	-	speed	electrons	and	are	emitted	by	many	radioactive	elements	.
消极的	测试版	颗粒	是	高的	-	速度	电子	和	是	发射	经过	许多	放射性	元素	.

负β粒子是高速电子，由许多放射性元素发射。

['pɑ:zətɪv] ['beɪtə] ['pɑ:rtɪk(ə)lz] [ɑ:r; ər] ['pɑ:zətɪvli] [tʃɑ:rdʒd] [e'lektrɒnz] (['pɑ:zɪtrɑ:n]) , [hæv; həv] ['oʊnli] [ə; eɪ] ['trænzətɔ:ri] [ɪg'zɪstəns] , [ænd; ənd] [ɑ:r; ər] [les] ['kɑ:mən] .

Positive	beta	particles	are	positively	charged	electrons	(	positrons	)	,	have	only	a	transitory	existence	,	and	are	less	common	.
积极的	测试版	颗粒	是	积极地	带电	电子	(	正电子	)	,	有	仅有的	一个	短暂的	存在	,	和	是	较少的	常见的	.

正β粒子是带正电的电子（正电子），它们只存在于宇宙中，而且数量较少。

['gæmə] ['reɪz] [ɑ:r; ər] [ɪˌlektroʊmæg'netɪk] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] , [ə; eɪ] [tɜ:rm] [ðæt] ['ɔ:lsoʊ] [dɪ'skraɪbz] ['reɪdioʊˌweɪvz] , [ˌɪnfrə'red] ['reɪz] ,

Gamma	rays	are	electromagnetic	radiations	,	a	term	that	also	describes	radiowaves	,	infrared	rays	,
伽马	射线	是	电磁	辐射	,	一个	学期	那	还	描述	无线电波	,	红外线的	射线	,

伽马射线是电磁辐射，这个术语也用来描述无线电波、红外线等。

['vɪzəb(ə)l] [laɪt] , [ˌʌltrə'vaɪələt] [laɪt] , [ænd; ənd] [eks] ['reɪz] .

visible	light	,	ultraviolet	light	,	and	X	rays	.
可见的	光	,	紫外线	光	,	和	X	射线	.

可见光、紫外线和X射线。

['gæmə] ['reɪz] [ɑ:r; ər] ['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd] ['æftər] [ðə; ði] [ɪ'mɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['ælfə] [ɔ:r] ['beɪtə] ['pɑ:rtɪk(ə)lz] .

Gamma	rays	are	usually	emitted	after	the	emission	of	alpha	or	beta	particles	.
伽马	射线	是	通常	发射	后	这	排放	的	阿尔法	或者	测试版	颗粒	.

伽马射线通常是在α粒子或β粒子发射之后发射的。

[ɪn] ['aʊər; ɑ:r] ['stʌdiz] [ʌv; əv] [laɪf] ['prɑ:sesɪz] ,

In	our	studies	of	life	processes	,
在	我们的	研究	的	生活	流程	,

在我们对生命过程的研究中，

[wi:; wi] [ɑ:r; ər] ['ɪntrəstɪd] ['oʊnli] [ɪn] [ðə; ði] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['aɪsəˌtoʊps] [ðæt] [i'mɪt] ['gæmə] ['reɪz] [ɔ:r] ['beɪtə] ['pɑ:rtɪk(ə)lz] .

we	are	interested	only	in	the	radioactive	isotopes	that	emit	gamma	rays	or	beta	particles	.
我们	是	感兴趣的	仅有的	在	这	放射性	同位素	那	发射	伽马	射线	或者	测试版	颗粒	.

我们只对能发射伽马射线或β粒子的放射性同位素感兴趣。

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['aɪsəˌtoʊps]

Radioactive	Isotopes
放射性	同位素

放射性同位素

[ˌreɪdioʊˈæktɪv]['aɪsəˌtoʊps] [ə'kɜːr] [æz; əz]['maɪnər] [kən'stituənts] [ɪn] ['meni] ['nætʃ(ə)rəl] [mə'tɪriəlz] ,

Radioactive	**isotopes**	**occur**	**as**	**minor**	**constituents**	**in**	**many**	**natural**	**materials**	**,**
放射性	同位素	发生	作为	次要的	成分	在	许多	自然的	材料	,

放射性同位素以微量成分的形式存在于许多天然材料中。

[frʌm; frəm] [wɪtʃ] [ðeɪ] [kæn; kən][biː; bi] ['kɑːnsntreɪtɪd] [baɪ] [ˌfrækʃən'eɪʃən] [prə'siːdʒərz] .

from	**which**	**they**	**can**	**be**	**concentrated**	**by**	**fractionation**	**procedures**	**.**
从	哪个	他们	能	是	集中	经过	分馏	程序	.

它们可以通过分馏程序从中浓缩。

[ɪn][ə; eɪ] ['veri] ['lɪmɪtɪd] ['nʌmbər] [ʌv; əv]['keɪsɪz] , [mɔːr] [sɪg'nɪfɪkənt] [ə'maʊnts] [ʌv; əv][ə; eɪ][ˌreɪdioʊˈæktɪv]

In	**a**	**very**	**limited**	**number**	**of**	**cases**	**,**	**more**	**significant**	**amounts**	**of**	**a**	**radioactive**
在	一个	非常	有限的	数字	的	案例	,	更多的	重要的	金额	的	一个	放射性

['aɪsətoʊp] ,

isotope	**,**
同位素	,

在极少数情况下，会使用更大量的放射性同位素。

[fɔːr; fər][ɪg'zæmp(ə)l] , ['reɪdiəm][ɔːr][ˌreɪdioʊˈæktɪv] [liːd] , [kæn; kən][biː; bi] [faʊnd] [ɪn] ['neɪtʃər] .

for	**example**	**,**	**radium**	**or**	**radioactive**	**lead**	**,**	**can**	**be**	**found**	**in**	**nature**	**.**
为了	例子	,	镭	或者	放射性	带领	,	能	是	成立	在	自然	.

例如，镭或放射性铅在自然界中都可以找到。

[moʊst][ˌreɪdioʊˈæktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ɪn][juːz] [tə'deɪ] , [haʊ'evər] , [ɑːr; ər] [prɪ'perd] [ˌɑːrtɪ'fɪʃəli] [baɪ]['nuːkliər]

Most	**radioactive**	**isotopes**	**in**	**use**	**today**	**,**	**however**	**,**	**are**	**prepared**	**artificially**	**by**	**nuclear**
最多	放射性	同位素	在	使用	今天	,	然而	,	是	准备	人为地	经过	核

[riː'ækʃənz] .

reactions	**.**
反应	.

然而，目前使用的大多数放射性同位素都是通过核反应人工制备的。

[wen] [ə; eɪ] [haɪ] - ['enərdʒi]['pɑːrtɪk(ə)l] , [sʌtʃ] [æz; əz][ə; eɪ]['proʊtɑːn] , [ə; eɪ]['djuːtəˌrɑːn] , [æn; ən] ['ælfə]

When	**a**	**high**	**-**	**energy**	**particle**	**,**	**such**	**as**	**a**	**proton**	**,**	**a**	**deuteron**	**,**	**an**	**alpha**
什么时候	一个	高的	-	活力	粒子	,	这样的	作为	一个	质子	,	一个	氘核	,	一个	阿尔法

['pɑːrtɪk(ə)l] ,

particle	**,**
粒子	,

当高能粒子，例如质子、氘核、α粒子时，

[ɔːr][ə; eɪ] ['nuːtrɑːn] , [kə'laidz] [wɪð; wɪθ][æn; ən]['ætəm] , [ə; eɪ][ri'ækʃ(ə)n] [teɪks] [pleɪs] ,

or	**a**	**neutron**	**,**	**collides**	**with**	**an**	**atom**	**,**	**a**	**reaction**	**takes**	**place**	**,**
或者	一个	中子	,	碰撞	和	一个	原子	,	一个	反应	需要	地方	,

或者，当一个中子与一个原子碰撞时，就会发生反应。

['liːdɪŋ; 'ledɪŋ][tuː; tə][ðə; ði][fɔːr'meɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ə; eɪ] [nuː] , [ʌn'steɪb(ə)l]['kɑːmpaʊnd] — [ə; eɪ][mæn] - [meɪd]

leading	**to**	**the**	**formation**	**of**	**a**	**new**	**,**	**unstable**	**compound**	**—**	**a**	**man**	**-**	**made**
领导	到	这	形成	的	一个	新的	,	不稳定	化合物	—	一个	男人	-	制成

[ˌreɪdioʊˈæktɪv]['aɪsətoʊp] . -

radioactive	**isotope**	**.**	**13**
放射性	同位素	.	-

导致形成一种新的、不稳定的化合物——一种人造放射性同位素。[13]

[ðə; ði] [greɪt] ['juːsflnəs] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊˈæktɪv]['aɪsəˌtoʊps] , [æz; əz][wiː; wi][ʃæl; ʃəl] [siː] ['leɪtər] ,

The	**great**	**usefulness**	**of**	**radioactive**	**isotopes**	**,**	**as**	**we**	**shall**	**see**	**later**	**,**
这	伟大的	用处	的	放射性	同位素	,	作为	我们	将	看	之后	,

我们稍后将看到放射性同位素的巨大用途。

[ɪz] [ðæt] [ðeɪ] [kæn; kən][biː; bi] [dɪ'tektɪd] [ænd; ənd][aɪ'dentɪfaɪd][baɪ]['prɑːpər] ['ɪnstrʊmənts] .

is	**that**	**they**	**can**	**be**	**detected**	**and**	**identified**	**by**	**proper**	**instruments**	**.**
是	那	他们	能	是	检测到	和	已识别	经过	恰当的	仪器	.

也就是说，它们可以通过合适的仪器检测和识别。

[ˌbaɪoʊˈkemɪst] [hæv; həv] [lɔːŋ] ['rekəgnaɪzd] [ðə; ði] [dɪˌzaɪərəˈbɪlətɪ] [ʌv; əv] “ ['tægɪŋ] ” [ɔːr] “ [ˈleiblin] ” [ə; eɪ]

Biochemists	**have**	**long**	**recognized**	**the**	**desirability**	**of**	**“**	**tagging**	**”**	**or**	**“**	**labeling**	**”**	**a**
生物化学家	有	长的	认可	这	理想性	的	“	标签	”	或者	“	标签	”	一个

['mɑːlɪkjuːl] [tuː; tə] [pərˈmɪt] ['treɪsɪŋ] [ɔːr] ['kiːpɪŋ] [træk] [ʌv; əv] [ðə; ði] “ ['leɪb(ə)l] ” [ænd; ənd] ['kɑːnsɪkwentli]

molecule	**to**	**permit**	**tracing**	**or**	**keeping**	**track**	**of**	**the**	**“**	**label**	**”**	**and**	**consequently**
分子	到	允许	追踪	或者	保持	追踪	的	这	“	标签	”	和	最后

[ʌv; əv] [ðə; ði] ['mɑːlɪkjuːl] [æz; əz] [ˌaɪ ˈtiː] [muːvz] [θruː] [ə; eɪ] [riˈækʃ(ə)n] [ɔːr] ['prɑːses] .

of	**the**	**molecule**	**as**	**it**	**moves**	**through**	**a**	**reaction**	**or**	**process**	**.**
的	这	分子	作为	它	移动	通过	一个	反应	或者	过程	.

生物化学家们早就认识到，对分子进行“标记”或“标记”是可取的，这样就可以追踪或跟踪“标记”，从而追踪分子在反应或过程中的运动。

[sɪns] [ðə; ði] [ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] [ɪˈmɪtəd, ɪˈmɪtɪd] [baɪ] [ˌreɪdioʊˈæktɪv] ['aɪsəˌtoʊps] [kæn; kən] [biː; bi] [dɪˈtektɪd] [ænd; ənd]

Since	**the**	**radiations**	**emitted**	**by**	**radioactive**	**isotopes**	**can**	**be**	**detected**	**and**
自从	这	辐射	发射	经过	放射性	同位素	能	是	检测到	和

['meʒərd] ,

measured	**,**
测量	,

由于放射性同位素释放的辐射可以被探测和测量，

[wiː; wi] [kæn; kən] ['redɪli] ['fɑːloʊ] [ə; eɪ] ['mɑːlɪkjuːl] [tægd] [wɪð; wɪθ] [ə; eɪ] [ˌreɪdioʊˈæktɪv] ['ætəm] .

we	**can**	**readily**	**follow**	**a**	**molecule**	**tagged**	**with**	**a**	**radioactive**	**atom**	**.**
我们	能	容易	跟随	一个	分子	标签	和	一个	放射性	原子	.

我们可以很容易地追踪一个被放射性原子标记的分子。

['fɪgjər] [naɪn] [ə; eɪ] ['læbrətɔːri] [tekˈnɑːlədʒɪst] [prɪˈpeərɪŋ] [dɪˈzɑːlvd] [ˌbaɪəˈlɑːdʒɪk(ə)l] [məˈtɪrɪəlz] [æz; əz] [pɑːrt]

Figure	**9**	**A**	**laboratory**	**technologist**	**preparing**	**dissolved**	**biological**	**materials**	**as**	**part**
数字	9	一个	实验室	技术员	准备	溶解	生物	材料	作为	部分

[ʌv; əv] [ə; eɪ] ['stʌdi] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['ʌpteɪk] [ʌv; əv] [ˌreɪdioʊˈæktɪv] ['sʌbstənsiz] [ɪn] ['lɪvɪŋ] ['ɔrgənˌɪzəm] .

of	**a**	**study**	**of**	**the**	**uptake**	**of**	**radioactive**	**substances**	**in**	**living**	**organisms**	**.**
的	一个	学习	的	这	吸收	的	放射性	物质	在	活的	生物	.

图 9 实验室技术人员正在制备溶解的生物材料，作为研究放射性物质在生物体内吸收的一部分。

[noʊt] [ðə; ði] [ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] - [dɪˈtekʃ(ə)n] ['ɪnstrəmənt] [æt; ət] [raɪt] .

Note	**the**	**radiation**	**-**	**detection**	**instrument**	**at**	**right**	**.**
笔记	这	辐射	-	检测	乐器	在	正确的	.

请注意右侧的辐射探测仪器。

[ðə; ði] ['ɜːrliɪst] [ˌbaɪoʊˈkemɪk(ə)l] ['stʌdiz] [imˈplɔiŋ] [ˌreɪdioʊˈæktɪv] ['aɪsəˌtoʊps] [goʊ] [bæk] [tuː; tə] - ,

The	**earliest**	**biochemical**	**studies**	**employing**	**radioactive**	**isotopes**	**go**	**back**	**to**	**1924**	**,**
这	最早	生化	研究	雇用	放射性	同位素	去	后退	到	-	,

最早利用放射性同位素进行的生物化学研究可以追溯到1924年。

[wen] [dʒɔːrdʒ] [diː] ['hɛvɛʃi] [juːst] ['nætʃ(ə)rəl] [ˌreɪdioʊˈæktɪv] [liːd] [tuː; tə] [ɪnˈvestɪgeɪt] [ə; eɪ] [ˌbaɪəˈlɑːdʒɪk(ə)l]

when	**George**	**de**	**Hevesy**	**used**	**natural**	**radioactive**	**lead**	**to**	**investigate**	**a**	**biological**
什么时候	乔治	德	赫维西	用过的	自然的	放射性	带领	到	调查	一个	生物

['prɑːses] .

process	**.**
过程	.

乔治·德·赫维西利用天然放射性铅来研究生物过程。

[ˌaɪ ˈtiː] [wʌz; wəz] ['oʊnli] ['æftər] [wɜːrld] [wɔːr] [iː] , [haʊˈevər] , [wen] [ˌɑːrtɪˈfɪʃəli] [meɪd] [ˌreɪdioʊˈæktɪv]

It	**was**	**only**	**after**	**World**	**War**	**II**	**,**	**however**	**,**	**when**	**artificially**	**made**	**radioactive**
它	曾是	仅有的	后	世界	战争	二	,	然而	,	什么时候	人为地	制成	放射性

['aɪsəˌtoʊps] [wɜːr; wər] ['redɪli] [əˈveɪləb(ə)l] ,

isotopes	**were**	**readily**	**available**	**,**
同位素	是	容易	可用的	,

然而，直到二战后，人工合成的放射性同位素才得以广泛应用。

[ðæt] [ðə; ði] [tek'niːk] [ʌv; əv]['juːzɪŋ][aɪsoʊ'tɑːpɪk]['treɪsɚz] [bɪ'keɪm] ['pɑːpjələr] .

that	the	technique	of	using	isotopic	tracers	became	popular	.
那	这	技术	的	使用	同位素	示踪剂	成为	受欢迎的	.

同位素示踪技术由此流行起来。

[ɪn]['aʊər; ɑːr] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] [ʌv; əv][laɪf] ['prɑːsesɪz] , [wiː; wi][ɑːr; ər] [ɪ'speʃəli] ['ɪntrəstɪd] [ɪn] [θriː]

In	our	investigations	of	life	processes	,	we	are	especially	interested	in	three
在	我们的	调查	的	生活	流程	,	我们	是	尤其	感兴趣的	在	三

[ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] :

radioactive	isotopes	:
放射性	同位素	:

在对生命过程的研究中，我们尤其对三种放射性同位素感兴趣：

^{3}H , [ðə; ði]['haɪdrədʒən]['ætəm][ʌv; əv] [mæs] [θriː] ; ^{14}C , [ðə; ði]['ætəm][ʌv; əv]['kɑːrbən][wɪð; wɪθ][ə'tɑːmɪk]

^{3}H	,	the	hydrogen	atom	of	mass	3	;	^{14}C	,	the	atom	of	carbon	with	atomic
^{3}H	,	这	氢	原子	的	大量的	3	;	^{14}C	,	这	原子	的	碳	和	原子

[weɪt] - ;

weight	14	;
重量	-	;

^{3}H，质量为 3 的氢原子；^{14}C，原子量为 14 的碳原子；

[ænd; ənd] ^{32}P , [ðə; ði]['ætəm][ʌv; əv] ['fɑːsfərəs] [wɪð; wɪθ][ə'tɑːmɪk] [weɪt] - .

and	^{32}P	,	the	atom	of	phosphorus	with	atomic	weight	32	.
和	^{32}P	,	这	原子	的	磷	和	原子	重量	-	.

以及 ^{32}P，即原子量为 32 的磷原子。

[ðiːz] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ɑːr; ər][ɪm'pɔːrt(ə)nt][bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ðə; ði] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] ['steɪb(ə)l]

These	radioactive	isotopes	are	important	because	the	corresponding	stable
这些	放射性	同位素	是	重要的	因为	这	相应的	稳定的

['aɪsəˌtoʊps][ʌv; əv]['haɪdrədʒən] , ['kɑːrbən] ,

isotopes	of	hydrogen	,	carbon	,
同位素	的	氢	,	碳	,

这些放射性同位素很重要，因为氢、碳的相应稳定同位素.....

[ænd; ənd] ['fɑːsfərəs] [ɑːr; ər]['prez(ə)nt][ɪn] ['præktɪkli] [ɔːl] ['seljələr] [kəm'poʊnənts] [ðæt] [ɑːr; ər]

and	phosphorus	are	present	in	practically	all	cellular	components	that	are
和	磷	是	展示	在	几乎	全部	细胞	成分	那	是

[ɪm'pɔːrt(ə)nt][ɪn] [meɪn'teɪnɪŋ] [laɪf] .

important	in	maintaining	life	.
重要的	在	保持	生活	.

磷存在于几乎所有对维持生命至关重要的细胞成分中。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði] [θriː] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] , ['ðerfɔːr] ,

With	the	three	radioactive	isotopes	,	therefore	,
和	这	三	放射性	同位素	,	所以	,

因此，利用这三种放射性同位素，

[wiː; wi][kæn; kən][tæg][ɔːr]['leɪb(ə)l][ðə; ði]['mɑːləˌkjuːlz] [ðæt] [pɑːr'tɪsɪpeɪt] [ɪn][laɪf] ['prɑːsesɪz] . -

we	can	tag	or	label	the	molecules	that	participate	in	life	processes	.	14
我们	能	标签	或者	标签	这	分子	那	参加	在	生活	流程	.	-

我们可以标记或标注参与生命过程的分子。14

['fɪgjər] - [ə; eɪ] ['vɪzɪtɪŋ] ['saɪəntɪst][æt; ət][æn; ən][ˌeɪ'iː'siː] ['læbrətɔːri] ['juːzɪz][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['trɪtiəm] (^{3}H)

Figure	10	A	visiting	scientist	at	an	AEC	laboratory	uses	radioactive	tritium	(	^{3}H	)
数字	-	一个	访问	科学家	在	一个	AEC	实验室	用途	放射性	氚	(	^{3}H	)

[tuː; tə] ['stʌdi] [ðə; ði] [ɪ'fekt] [ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][ɑːn] [biːn] [k'rəʊməsəʊmz] .

to	study	the	effect	of	radiation	on	bean	chromosomes	.
到	学习	这	影响	的	辐射	在	豆	染色体	.

图 10 AEC 实验室的访问科学家使用放射性氚 (^{3}H) 研究辐射对豆类染色体的影响。

[ðə; ði] ['feɪməs] ['saɪəntɪst] , [dʒɔ:rdʒ] [di:] ['hɛvɛʃi] ,
The famous scientist , George de Hevesy ,
这 著名的 科学家 , 乔治 德 赫维西 ,

著名科学家乔治·德·海维西

['ɔ:lsoʊ] [ju:st] [bi:nz] [ɪn] [kən'dʌktɪŋ] [ðə; ði][fɜ:rst][ˌbaɪə'lɑ:dʒɪk(ə)l] ['stʌdiz] ['evər] [meɪd] [wɪð; wɪθ]
also used beans in conducting the first biological studies ever made with
还 用过的 豆子 在 进行 这 第一的 生物 研究 曾经 制成 和
[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] .
radioisotopes .
放射性同位素 .

还利用豆类进行了有史以来第一次使用放射性同位素进行的生物学研究。

['haɪdrədʒən] - [θri:][ɪz][ə; eɪ] [wi:k] ['beɪtə] [ɪ'mɪtər] ; [ðæt] [ɪz] ,
Hydrogen - 3 is a weak beta emitter ; that is ,
氢 - 3 是 一个 虚弱的 测试版 发射器 ; 那 是 ,

氢-3是一种弱β发射体；也就是说，

[ˌaɪ 'ti:] [i'mɪts] ['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz][wɪð; wɪθ][ə; eɪ] ['veri] [loʊ] ['enərdʒi] (- . - [mev] [[sɪks]]) [ænd; ənd]
it emits beta particles with a very low energy (0 . 018 Mev [6]) and
它 发出 测试版 颗粒 和 一个 非常 低的 活力 (- . - mev [6]) 和
['ðerfɔ:r] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ] ['veri] [ʃɔ:rt] [reɪndʒ] .
therefore with a very short range .
所以 和 一个 非常 短的 范围 .

它发射能量非常低（0.018 MeV[6]）的β粒子，因此射程非常短。

['kɑ:rbən] - - [ɪz]['ɔ:lsoʊ][ə; eɪ] [wi:k] ['beɪtə] [ɪ'mɪtər] (- . - [mev]) ,
Carbon - 14 is also a weak beta emitter (0 . 154 Mev) ,
碳 - - 是 还 一个 虚弱的 测试版 发射器 (- . - mev) ,

碳-14也是一种弱β发射体（0.154 MeV），

[ɔ:l'ðoʊ] [ðə; ði]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ] ^{14}C [hæv; həv][ə; eɪ] ['haɪər] ['enərdʒi][ænd; ənd]
although the beta particles emitted by ^{14}C have a higher energy and
虽然 这 测试版 颗粒 发射 经过 ^{14}C 有 一个 更高 活力 和
['ðerfɔ:r] [ə; eɪ][lɔ:ŋgər][reɪndʒ][ðæn; ðən] [ðoʊz] [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ] ^{3}H . [ðə; ði]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz]
therefore a longer range than those emitted by ^{3}H . The beta particles
所以 一个 更长 范围 比 那些 发射 经过 ^{3}H . 这 测试版 颗粒
[ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ] ['fɑ:sfərəs] - - [ɑ:r; ər][kwaɪt][ˌenər'dʒetɪk] ([wʌn] . - [mev]) [ænd; ənd][hæv; həv]
emitted by phosphorus - 32 are quite energetic (1 . 69 Mev) and have
发射 经过 磷 - - 是 相当 精力充沛 (1 . - mev) 和 有
[ə; eɪ][lɔ:ŋgər][reɪndʒ] .
a longer range .
一个 更长 范围 .

虽然^{14}C发射的β粒子比^{3}H发射的β粒子能量更高，射程更远，但磷-32发射的β粒子能量也相当高（1.69 MeV），射程也更远。

[ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] - ['vælju:][ɪn][ˌbaɪə'lɑ:dʒɪk(ə)l] ['stʌdiz]
Radioactive Isotopes ' Value in Biological Studies
放射性 同位素 - 价值 在 生物 研究

放射性同位素在生物学研究中的价值

[tu:; tə][baɪ'ɔlədʒɪsts] , [ðen] ,
To biologists , then ,
到 生物学家 , 然后 ,

那么，对生物学家来说，

[ðə; ði] [ɪ'senʃ(ə)l] ['fiːtʃər] [ɪn][ðə; ði][juːz][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ɪz][ðə; ði][ˌpɑːsə'bɪləti][ʌv; əv]

the	essential	feature	in	the	use	of	radioactive	isotopes	is	the	possibility	of
这	基本的	特征	在	这	使用	的	放射性	同位素	是	这	可能性	的

[prɪ'peərɪŋ] “ ['leɪb(ə)ld] ” ['sæmpəlz][ʌv; əv]['eni][ɔːr'gænɪk]['mɑːlɪkjuːl] [ɪn'vɑːlvd] [ɪn][ˌbaɪə'lɑːdʒɪk(ə)l] ['prɑːsesɪz]

preparing	“	labeled	”	samples	of	any	organic	molecule	involved	in	biological	processes
准备	“	标签	”	样品	的	任何	有机的	分子	涉及	在	生物	流程

.

:

.

放射性同位素应用的关键在于可以制备参与生物过程的任何有机分子的“标记”样品。

[wɪð; wɪθ]['leɪb(ə)ld]['sæmpəlz][ˌaɪ 'tiː][ɪz]['pɑːsəb(ə)l][tuː; tə] [dɪ'stɪŋgwɪʃ] [ðə; ði] [bɪ'heɪvjər] [ænd; ənd] [kiːp]

With	labeled	samples	it	is	possible	to	distinguish	the	behavior	and	keep
和	标签	样品	它	是	可能的	到	区分	这	行为	和	保持

[træk] [ʌv; əv][ðə; ði] [kɔːrs] [ʌv; əv]['mɑːləˌkjuːlz] [ɪn'vɑːlvd] [ɪn][ə; eɪ][pər'tɪkjələr][ˌbaɪə'lɑːdʒɪk(ə)l]['fʌŋkʃ(ə)n] .

track	of	the	course	of	molecules	involved	in	a	particular	biological	function	.
追踪	的	这	课程	的	分子	涉及	在	一个	特别的	生物	功能	.

通过标记样品，可以区分特定生物功能中涉及的分子的行为并跟踪其过程。

[ɪn] [ðɪs] [kə'pæsəti][ðə; ði]['aɪsətoʊp] [meɪ] [biː; bi] ['laɪkənd] [tuː; tə][ə; eɪ][daɪ'næmɪk][ænd; ənd] [ˌrevə'luːʃəneri]

In	this	capacity	the	isotope	may	be	likened	to	a	dynamic	and	revolutionary
在	这	容量	这	同位素	可能	是	类似	到	一个	动态的	和	革命性的

[taɪp] [ʌv; əv] “ [ə'tɑːmɪk]['maɪkrəskoʊp] ” ,

type	of	“	atomic	microscope	”	,
类型	的	“	原子	显微镜	”	,

从这个意义上讲，该同位素可以比作一种动态的、革命性的“原子显微镜”。

[wɪtʃ] [kæn; kən] ['æktʃuəli] [biː; bi] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['ɪntuː][ə; eɪ] ['lɪvɪŋ] ['prɑːses] [ɔːr][ə; eɪ][spə'sɪfɪk] [sel] .

which	can	actually	be	incorporated	into	a	living	process	or	a	specific	cell	.
哪个	能	实际上	是	公司	进入	一个	活的	过程	或者	一个	具体的	细胞	.

它实际上可以融入到生命过程或特定细胞中。

[dʒʌst][æz; əz][ə; eɪ]['riːəl]['maɪkrəskoʊp] [pə'mɪts] [ɪgˌzæmɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['strʌktʃərəl] ['diːteɪlz][ʌv; əv]

Just	as	a	real	microscope	permits	examination	of	the	structural	details	of
只是	作为	一个	真实的	显微镜	许可证	考试	的	这	结构	细节	的

['sɛlz] ,

cells	,
细胞	,

就像真正的显微镜可以检查细胞的结构细节一样，

['aɪsəˌtoʊps] [pər'mɪt] [ɪgˌzæmɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] [æk'tɪvətiz] [ʌv; əv]['mɑːləˌkjuːlz] , ['ætəmz] ,

isotopes	permit	examination	of	the	chemical	activities	of	molecules	,	atoms	,
同位素	允许	考试	的	这	化学	活动	的	分子	,	原子	,

[ænd; ənd]['aɪənz; 'aɪɑːnz][æz; əz] [ðeɪ] [riː'ækt] [wɪ'ðɪn] ['sɛlz] .

and	ions	as	they	react	within	cells	.
和	离子	作为	他们	反应	之内	细胞	.

同位素可以用来研究分子、原子和离子在细胞内发生反应时的化学活性。

(['niːðər] ['ɑːptɪk(ə)l][nɔːr] [ɪ'lektrɑːn]['maɪkrəskəʊps][ɑːr; ər]['paʊərf(ə)l] [ɪ'nʌf] [fɔːr; fər][juː 'es][tuː; tə] [siː]

(	Neither	optical	nor	electron	microscopes	are	powerful	enough	for	us	to	see
(	两者都不	光学的	也不	电子	显微镜	是	强大的	足够的	为了	我们	到	看

['eniθɪŋ] [æz; əz] [smɔːl] [æz; əz][ə; eɪ]['mɑːlɪkjuːl] ['klɪrli] .) -

anything	as	small	as	a	molecule	clearly	.	)	15	-
任何事物	作为	小的	作为	一个	分子	清楚地	.	)		-

（无论是光学显微镜还是电子显微镜，其功能都不足以让我们清晰地观察到像分子这样小的物体。）15

[ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] : [ðə; ði] [ˌɔːtəbaɪ'ɑːgrəfi] [ʌv; əv] ['sɛlz]

DNA	SYNTHESIS	:	THE	AUTOBIOGRAPHY	OF	CELLS
脱氧核糖核酸	合成	:	这	自传	的	细胞

DNA合成：细胞的自传

[hɪr] , ['ʃʊrli] , [ɪz][ðə; ði][praɪm] ['sʌbstəns] [ʌv; əv][laɪf][ɪt'self] .

Here	,	surely	,	is	the	prime	substance	of	life	itself	.
这里	,	一定	,	是	这	主要的	物质	的	生活	本身	.

这无疑就是生命本身的本质。

['aɪzək]['æsɪmɑ:v, 'æzɪmɑ:v]

Isaac	Asimov
艾萨克	阿西莫夫

艾萨克·阿西莫夫

[ðə; ði] ['meni] [ˌker.ək.tə'rɪs.tɪk] [fitʃər] [ʌv; əv] [i:tʃ] ['lɪvɪŋ] ['spi:ʃi:z] , [ɪts][kəm'pleks] ['ɑ:rkɪtektʃər] , [ɪts]

The	many	characteristic	features	of	each	living	species	,	its	complex	architecture	,	its
这	许多	特征	特征	的	每个	活的	物种	,	它是	复杂的	建筑学	,	它是

[pər'tɪkjələr] [bɪ'heɪvjər] ['pætərn] ,

particular	behavior	patterns	,
特别的	行为	图案	,

每个生物物种都具有许多特征，其复杂的结构，其独特的行为模式，

[ðə; ði] [ɪn'dʒi:niəs] [ˌmɔdəfɪ'keɪʃənz] [ʌv; əv] ['strʌktʃər] [ænd; ənd] ['fʌŋkʃ(ə)n] [ðæt] [ɪ'neɪb(ə)l][ˌaɪ 'ti:][tu:; tə]

the	ingenious	modifications	of	structure	and	function	that	enable	it	to
这	巧妙	修改	的	结构	和	功能	那	使能够	它	到

[kəm'pi:t] [ænd; ənd] [sər'vaɪv] — [ɔ:l] [ði:z] [mʌst; məst] [pæs] ,

compete	and	survive	—	all	these	must	pass	,
竞争	和	存活	—	全部	这些	必须	经过	,

使其能够竞争和生存的巧妙的结构和功能改造——所有这些都必须过去。

['fɪgjərətɪvli] ['spi:kɪŋ] , [θru:] [ðə; ði] [aɪ] [ʌv; əv][æn; ən][ˌʌltrəˌmaɪkrə'skɑ:pɪk]['ni:d(ə)l] [bɪ'fɔ:r] [ðeɪ]

figuratively	speaking	,	through	the	eye	of	an	ultramicroscopic	needle	before	they
比喻意义上	请讲	,	通过	这	眼睛	的	一个	超显微镜	针	前	他们

[ɑ:r; ər] [brɔ:t] [tə'geðər] [æz; əz][ə; eɪ] [nu:] ,

are	brought	together	as	a	new	,
是	带来	一起	作为	一个	新的	,

打个比方，就像透过超微针的针眼，在它们结合在一起成为一个新的整体之前，

[ˌɪndɪ'vɪdʒuəl]['ɔ:rgənɪzəm] .

individual	organism	.
个人	生物	.

单个生物体。

[ðə; ði] [θred] [ðæt] ['pa:siz] [θru:] [ðə; ði] [aɪ] [ʌv; əv] [ðɪs] ['ni:d(ə)l][ɪz][ə; eɪ][strænd][ʌv; əv][ðə; ði]

The	thread	that	passes	through	the	eye	of	this	needle	is	a	strand	of	the
这	线	那	通过	通过	这	眼睛	的	这	针	是	一个	链	的	这

[fɪlə'mentəs] ['mɑ:lɪkju:l] ,

filamentous	molecule	,
丝状的	分子	,

穿过这根针眼的线是丝状分子的一根线。

[diˌɑ:ksiˌraɪboʊnu:'kleɪɪk]['æsɪd] ([ˌdi: en 'eɪ]) .

deoxyribonucleic	acid	(	DNA	)	.
脱氧核糖核酸	酸	(	脱氧核糖核酸	)	.

脱氧核糖核酸（DNA）。

[let] [ˌju: 'es] [naʊ] ['aʊtlaɪn] [ðə; ði] ['ri:sɜ:rtʃ] [ðæt] [led][tu:; tə] [ði:z] [kən'klʊʒənz] .

Let	us	now	outline	the	research	that	led	to	these	conclusions	.
让	我们	现在	大纲	这	研究	那	引领	到	这些	结论	.

现在让我们概述一下得出这些结论的研究过程。

[ˌdi: en 'eɪ] [ɪn][soʊ'mætɪk][ænd; ənd]['dʒɜ:rmənl] ['sɛlz]

DNA	in	Somatic	and	Germinal	Cells
脱氧核糖核酸	在	躯体	和	萌芽	细胞

体细胞和生殖细胞中的DNA

[wʌn] [ʌv; əv] [ðə; ði] [ˌfʌndə'ment(ə)l] [lɔ:z] [ʌv; əv] ['mɑ:dərn] [baɪ'ɑ:lədʒi] — [wɪtʃ] [steɪts] [ðæt] [ðə; ði] [ˌdi: en 'eɪ]
One 一 **of** 的 **the** 这 **fundamental** 基本的 **laws** 法律 **of** 的 **modern** 现代的 **biology** 生物学 **—** — **which** 哪个 **states** 各州 **that** 那 **the** 这 **DNA** 脱氧核糖核酸

['kɑ:ntent] [ʌv; əv] [soʊ'mætɪk] ['sɛlz] [ɪz] ['kɑ:nstənt] [fɔ:r; fər] ['eni] ['gɪv(ə)n] ['spi:ʃi:z] — [wʌz; wəz] [fɜ:rst] [set] [fɔ:rθ]
content 内容 **of** 的 **somatic** 躯体 **cells** 细胞 **is** 是 **constant** 持续的 **for** 为了 **any** 任何 **given** 给定 **species** 物种 **—** — **was** 曾是 **first** 第一的 **set** 放 **forth** 前进

[ɪn] [ə; eɪ] ['ri:sɜ:rtʃ] [rɪ'pɔ:rt] [ʌv; əv] - .
in 在 **a** 一个 **research** 研究 **report** 报告 **of** 的 **1948** - **.** .

现代生物学的一条基本定律——即任何给定物种的体细胞的 DNA 含量都是恒定的——最早在 1948 年的一份研究报告中提出。

[ðɪs] ['faɪndɪŋ] [mi:nz] [ðæt] [ɪn] ['eni] ['gɪv(ə)n] ['spi:ʃi:z] , [sʌtʃ] [æz; əz] [ə; eɪ] [maʊs] [ɔ:r] [ə; eɪ] [mæn] ,
This 这 **finding** 寻找 **means** 方法 **that** 那 **in** 在 **any** 任何 **given** 给定 **species** 物种 **,** , **such** 这样的 **as** 作为 **a** 一个 **mouse** 老鼠 **or** 或者 **a** 一个 **man** 男人 **,** ,

这一发现意味着，在任何特定物种中，例如老鼠或人类，

[ɔ:l] ['sɛlz] [ɪk'sept] [ðə; ði] ['dʒɜ:rmənl] ['sɛlz] [kən'teɪn] [ðə; ði] [seɪm] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ˌdi: en 'eɪ] .
all 全部 **cells** 细胞 **except** 除了 **the** 这 **germinal** 萌发 **cells** 细胞 **contain** 包含 **the** 这 **same** 相同的 **amount** 数量 **of** 的 **DNA** 脱氧核糖核酸 **.** .

除生殖细胞外，所有细胞都含有相同数量的DNA。

['dʒɜ:rmənl] ['sɛlz] , [ðæt] [ɪz] , [ðə; ði] [spɜ:rm] ['sɛlz] [ʌv; əv] [ðə; ði] [meɪl] ['si:mən] [ænd; ənd] [ðə; ði] ['fi:meɪl] [eg]
Germinal 萌芽 **cells** 细胞 **,** , **that** 那 **is** 是 **,** , **the** 这 **sperm** 精子 **cells** 细胞 **of** 的 **the** 这 **male** 男性 **semen** 精液 **and** 和 **the** 这 **female** 女性 **egg** 蛋

,
,
,

生殖细胞，即男性精液中的精子细胞和女性卵子中的卵细胞。

[kən'teɪn] [ɪg'zæktli] [hæf] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ˌdi: en 'eɪ] [ʌv; əv] [ðə; ði] [soʊ'mætɪk] ['sɛlz] .
contain 包含 **exactly** 确切地 **half** 一半 **the** 这 **amount** 数量 **of** 的 **DNA** 脱氧核糖核酸 **of** 的 **the** 这 **somatic** 躯体 **cells** 细胞 **.** .

含有体细胞一半的DNA。

[ðɪs] [mʌst; məst] [bi:; bi] [ðə; ði] [keɪs] , [sɪns] [ˌdi: en 'eɪ] [ɪz] [ðə; ði] [hə'redɪteri] [mə'tɪriəl] ,
This 这 **must** 必须 **be** 是 **the** 这 **case** 案件 **,** , **since** 自从 **DNA** 脱氧核糖核酸 **is** 是 **the** 这 **hereditary** 遗传 **material** 材料 **,** ,

情况必然如此，因为DNA是遗传物质。

[ænd; ənd] [i:tʃ] [ˌɪndə'vɪdʒəwəlz] [hə'redəti] [ɪz] [ʃeɪpt] [hæf] [baɪ] [hɪz; ɪz] ['fɑ:ðər] [ænd; ənd] [hæf] [baɪ] [hɪz; ɪz]
and 和 **each** 每个 **individual's** 个人的 **heredity** 遗传 **is** 是 **shaped** 形状 **half** 一半 **by** 经过 **his** 他的 **father** 父亲 **and** 和 **half** 一半 **by** 经过 **his** 他的

['mʌðər] .
mother 母亲 **.** .

每个人的遗传基因一半来自父亲，一半来自母亲。

[wʌn] [ten] - ['trɪljənθ] [ʌv; əv] [æn; ən] [aʊns] [ʌv; əv] [ˌdi: en 'eɪ] [frʌm; frəm] [ə; eɪ] ['fɑ:ðər] [ænd; ənd] [wʌn] [ten] -
One 一 **ten** 十 **-** - **trillionth** 万亿分之一 **of** 的 **an** 一个 **ounce** 盎司 **of** 的 **DNA** 脱氧核糖核酸 **from** 从 **a** 一个 **father** 父亲 **and** 和 **one** 一 **ten** 十 **-** -

['trɪljənθ] [ʌv; əv] [æn; ən] [aʊns] [ʌv; əv] [ˌdi: en 'eɪ] [frʌm; frəm] [ðə; ði] ['mʌðər] [tə'geðər] [kən'teɪn] [ɔ:l] [ðə; ði]
trillionth 万亿分之一 **of** 的 **an** 一个 **ounce** 盎司 **of** 的 **DNA** 脱氧核糖核酸 **from** 从 **the** 这 **mother** 母亲 **together** 一起 **contain** 包含 **all** 全部 **the** 这

[ˌspesəfə'keɪʃən] [tu:; tə] [prə'du:s] [ə; eɪ] [nu:] ['hju:mən] ['bi:ɪŋ] .
specifications 规格 **to** 到 **produce** 生产 **a** 一个 **new** 新的 **human** 人类 **being** 存在 **.** .

父亲的十万亿分之一盎司DNA和母亲的十万亿分之一盎司DNA加起来包含了产生一个新人类的所有信息。

[ə; eɪ][lɑːrdʒ] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] [mʌst; məst][biː; bi] [ˌmænjə'fæktʃər] [baɪ][æn; ən][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl]
A large amount of DNA must be manufactured by an individual
一个 大的 数量 的 脱氧核糖核酸 必须 是 制造 经过 一个 个人
['ɔːrgənɪzəm][æz; əz][ˌaɪ 'tiː] [di'veləps] [frʌm; frəm][ə; eɪ]['fɜːrtəlaɪzd] [eg] ([wʌn]['sɪŋg(ə)l] [sel]) [tuː; tə][æn; ən]
organism as it develops from a fertilized egg (one single cell) to an
生物 作为 它 发展 从 一个 施肥 蛋 (一 单身的 细胞) 到 一个
[ə'dʌlt; 'ædʌlt] [kən'teɪnɪŋ] ['sevrəl] ['mɪljən] ['sɛlz] .
adult containing several million cells .
成人 包含 一些 百万 细胞 .

一个生物体从受精卵（一个单细胞）发育成含有数百万个细胞的成体，在此过程中必须制造大量的DNA。

[fɔːr; fər] ['ɪnstəns] ,
For instance ,
为了 实例 ,

例如，

[ə; eɪ] [maʊs] [sel] [kən'teɪnz] [ə'baʊt]['sɛvən]['paɪkəˌgræm][ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] ([wʌn]['paɪkəˌgræm][ɪz][wʌn]
a mouse cell contains about 7 picograms of DNA (one picogram is one
一个 老鼠 细胞 包含 关于 7 皮克 的 脱氧核糖核酸 (一 皮克 是 一
['mɪljənθ] [ʌv; əv][ə; eɪ]['maɪkroʊgræm] , -
millionth of a microgram , 16
第一百万分之一 的 一个 微克 , -

小鼠细胞中大约含有7皮克DNA（1皮克等于1微克的百万分之一，16）。

[ɔːr][wʌn] ['mɪljənθ] [ʌv; əv][wʌn] ['mɪljənθ] [ʌv; əv][ə; eɪ][græm]) .
or one millionth of one millionth of a gram) .
或者 一 第一百万分之一 的 一 第一百万分之一 的 一个 克) .

或百万分之一克的百万分之一)。

[ə; eɪ] [hoʊl] [maʊs] [kən'teɪnz] [ɪn][ɪts]['bɑːdi] [ə'prɑːksɪmətli] - ['mɪlɪˌgræmz] (- ['θaʊznθ] [ʌv; əv]
A whole mouse contains in its body approximately 25 milligrams (25 thousandths of
一个 所有的 老鼠 包含 在 它是 身体 大约 - 毫克 (- 千分之一 的
[ə; eɪ][græm]) [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] ,
a gram) of DNA ,
一个 克) 的 脱氧核糖核酸 ,

一只完整的小鼠体内大约含有25毫克（千分之二十五克）的DNA。

[ænd; ənd][ɔːl] [ðɪs] [ˌdiː en 'eɪ] [wʌz; wəz] ['sɪnθəsaɪzd] [baɪ][ðə; ði] ['sɛlz] [æz; əz][ðə; ði] [maʊs] [gruː] [tuː; tə]
and all this DNA was synthesized by the cells as the mouse grew to
和 全部 这 脱氧核糖核酸 曾是 合成的 经过 这 细胞 作为 这 老鼠 生长 到
[ə'dʌlthʊd] .
adulthood .
成年期 .

小鼠生长至成年的过程中，细胞会合成所有这些DNA。

[sɪns] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] [pər] [sel] [rɪ'meɪnz] ['kɑːnstənt][ænd; ənd] [sɪns] [iːtʃ] [sel] [di'vaɪdz]
Since the amount of DNA per cell remains constant and since each cell divides
自从 这 数量 的 脱氧核糖核酸 每 细胞 遗迹 持续的 和 自从 每个 细胞 分割
['ɪntuː] [tuː] ['sɛlz] ,
into two cells ,
进入 二 细胞 ,

由于每个细胞的DNA含量保持不变，并且每个细胞分裂成两个细胞，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ə'pærənt] [ðæt] [iːtʃ] [nuː] [sel] [rə'siːvz, rɪ'siːvz, riː'siːvz][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ]
it is apparent that each new cell receives the amount of DNA
它 是 明显 那 每个 新的 细胞 接收 这 数量 的 脱氧核糖核酸
[ˌkerːək.tə'rɪs.tɪk] [ʌv; əv] [ðæt] ['spiːʃiːz] .
characteristic of that species .
特征 的 那 物种 .

显然，每个新细胞都会获得该物种特有的DNA量。

[wʌns] [wiː; wi] ['riːəlaɪz] [ðæt] [ə; eɪ] [sel] [ðæt] [ɪz] ['meɪkɪŋ] [nuː] [ˌdiː en 'eɪ] ([æz; əz][moʊst] ['sɛlz] [duː])

Once	we	realize	that	a	cell	that	is	making	new	DNA	(	as	most	cells	do	)
一次	我们	意识到	那	一个	细胞	那	是	制作	新的	脱氧核糖核酸	(	作为	最多	细胞	做	)

[mʌst; məst][dɪ'vaɪd][tuː; tə] [kiːp] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] [pər] [sel] ['kɑːnstənt] ,

must	divide	to	keep	the	amount	of	DNA	per	cell	constant	,
必须	划分	到	保持	这	数量	的	脱氧核糖核酸	每	细胞	持续的	,

一旦我们意识到，正在制造新DNA的细胞（大多数细胞都是如此）必须分裂才能保持每个细胞中DNA的数量恒定，

[ˌaɪ 'tiː] ['fɑːloʊz] [ðæt] [ə; eɪ] [sel] [ðæt] [ɪz] ['meɪkɪŋ] [ˌdiː en 'eɪ] [ɪz][wʌn] [ðæt] [ɪz] [suːn] ['destɪnd] [tuː; tə][dɪ'vaɪd]

it	follows	that	a	cell	that	is	making	DNA	is	one	that	is	soon	destined	to	divide
它	跟随	那	一个	细胞	那	是	制作	脱氧核糖核酸	是	一	那	是	很快	注定	到	划分

.

:

.

由此可见，正在合成DNA的细胞很快就会分裂。

[ɪf] [wiː; wi][kæn; kən] [naʊ] [mɑːrk] ['nuːli] [meɪd] [ˌdiː en 'eɪ] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsətoʊp] ,

If	we	can	now	mark	newly	made	DNA	with	a	radioactive	isotope	,
如果	我们	能	现在	标记	新	制成	脱氧核糖核酸	和	一个	放射性	同位素	,

如果我们现在能够用放射性同位素标记新合成的DNA，

[wiː; wi][kæn; kən] ['æktʃuəli] [mɑːrk][ænd; ənd] [ðʌs] [aɪ'dentɪfaɪ] ['sɛlz] [ðæt] [ɑːr; ər] [prɪ'peərɪŋ] [tuː; tə][dɪ'vaɪd] .

we	can	actually	mark	and	thus	identify	cells	that	are	preparing	to	divide	.
我们	能	实际上	标记	和	因此	确认	细胞	那	是	准备	到	划分	.

我们实际上可以标记并识别即将分裂的细胞。

[ðə; ði][tæsk][kæn; kən][biː; bi][dɪ'vaɪdɪd]['ɪntuː] [tuː] [pɑːrts] :

The	task	can	be	divided	into	two	parts	:
这	任务	能	是	分割	进入	二	部分	:

这项任务可以分为两部分：

([wʌn]) [tuː; tə]['leɪb(ə)l][ðə; ði] ['nuːli] [meɪd] [ˌdiː en 'eɪ] [ænd; ənd] ([ˌtuː'tuː]) [tuː; tə] [dɪ'tekt] [ðə; ði] ['nuːli]

(	1	)	to	label	the	newly	made	DNA	and	(	2	)	to	detect	the	newly
(	1	)	到	标签	这	新	制成	脱氧核糖核酸	和	(	2	)	到	探测	这	新

[meɪd] , ['leɪb(ə)ld] [ˌdiː en 'eɪ] .

made	,	labeled	DNA	.
制成	,	标签	脱氧核糖核酸	.

（1）标记新合成的DNA；（2）检测新合成的、标记的DNA。

[ˌreplɪ'keɪʃn] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ]

Replication	of	DNA
复制	的	脱氧核糖核酸

DNA复制

['fɪgjər] - [ɪz][ə; eɪ]['daɪəgræm] ['ʃoʊɪŋ] [ðə; ði] [ɪ'senʃ(ə)l] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði][lɑːrdʒ] [ˌdiː en 'eɪ]

Figure	11	is	a	diagram	showing	the	essential	structure	of	the	large	DNA
数字	-	是	一个	图表	显示	这	基本的	结构	的	这	大的	脱氧核糖核酸

['mɑːlɪkjuːl] .

molecule	.
分子	.

图 11 是显示大型 DNA 分子基本结构的示意图。

[ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə][ðə; ði] ['wɑːtsn] - [krɪk] ['mɑːd(ə)l] ,

According	to	the	Watson	-	Crick	model	,
根据	到	这	沃森	-	克里克	模型	,

根据沃森-克里克模型，

[['sɛvən]] [ðə; ði]['mɑːlɪkjuːl] [kən'sɪsts][ʌv; əv] [tuː] [strændz][ʌv; əv]['smɔːlər]['mɑːlə,kjuːlz] ['twɪstɪd] [ə'raʊnd]

[	7	]	the	molecule	consists	of	two	strands	of	smaller	molecules	twisted	around
[	7	]	这	分子	由	的	二	线	的	较小的	分子	扭曲	大约

[iːtʃ] ['ʌðər] [tuː; tə][fɔːrm][ə; eɪ]['dʌb(ə)l]['hiːlɪks] .

each	other	to	form	a	double	helix	.
每个	其他	到	形式	一个	双倍的	螺旋	.

[7] 该分子由两条较小的分子链相互缠绕形成双螺旋结构。

[iːtʃ] [strænd] [kən'sɪsts] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['siːkwəns] [ʌv; əv][ðə; ði]['smɔːlər]['mɑːlə,kjuːlz] [lɪŋkt] ['lɪniərli] [tuː; tə]

Each	strand	consists	of	a	sequence	of	the	smaller	molecules	linked	linearly	to
每个	链	由	的	一个	顺序	的	这	较小的	分子	链接	线性	到

[iːtʃ] ['ʌðər] .

each	other	.
每个	其他	.

每条链都是由一系列彼此线性连接的较小分子组成的。

[ðiːz] ['smɔːlər]['mɑːlə,kjuːlz][ɑːr; ər] [kɔːld] ['njuːklɪə,taɪds] , [ænd; ənd] [iːtʃ] [kən'sɪsts][ʌv; əv] [θriː] [stɪl]

These	smaller	molecules	are	called	nucleotides	,	and	each	consists	of	three	still
这些	较小的	分子	是	称为	核苷酸	,	和	每个	由	的	三	仍然

['smɔːlər] ['mɑːlə,kjuːlz] ,

smaller	molecules	,
较小的	分子	,

这些较小的分子被称为核苷酸，每个核苷酸由三个更小的分子组成。

[ə; eɪ] ['ʃʊgər] ([diˌɑːksi'raɪboʊs]) , [fɑːs'fɔːrɪk] ['æsɪd] , [ænd; ənd][ə; eɪ]['naɪtrədʒən] [beɪs] .

a	sugar	(	deoxyribose	)	,	phosphoric	acid	,	and	a	nitrogen	base	.
一个	糖	(	脱氧核糖	)	,	磷酸	酸	,	和	一个	氮	根据	.

一种糖（脱氧核糖）、磷酸和一种含氮碱基。

[iːtʃ] ['nuːkliətaɪd] [ænd; ənd][ɪts] ['nɪrəst] ['neɪbər] [ɑːr; ər] [lɪŋkt] [tə'geðər] ([bɪ'twiːn] [ðə; ði] ['ʃʊgər]

Each	nucleotide	and	its	nearest	neighbor	are	linked	together	(	between	the	sugar
每个	核苷酸	和	它是	最近的	邻居	是	链接	一起	(	之间	这	糖

[ʌv; əv][wʌn][ænd; ənd][ðə; ði] [fɑːs'fɔːrɪk] ['æsɪd][ʌv; əv][ðə; ði] ['neɪbər]) .

of	one	and	the	phosphoric	acid	of	the	neighbor	)	.
的	一	和	这	磷酸	酸	的	这	邻居	)	.

每个核苷酸与其最近的邻位核苷酸相连（一个核苷酸的糖与邻位核苷酸的磷酸相连）。

[ðɪs] [liːvz] [ðə; ði]['naɪtrədʒən] [beɪs] [friː] [tuː; tə] [ə'tætʃ] [ɪt'self] , [θruː] ['haɪdrədʒən] ['bɑːndɪŋ] ,

This	leaves	the	nitrogen	base	free	to	attach	itself	,	through	hydrogen	bonding	,
这	树叶	这	氮	根据	自由的	到	附	本身	,	通过	氢	粘合	,

这样一来，氮碱基就可以自由地通过氢键与其他原子结合。

[tuː; tə] [ə'nʌðər] ['naɪtrədʒən] [beɪs] [ɪn][ðə; ði] ['ɑːpəzɪt] [strænd][ʌv; əv][ðə; ði]['hiːlɪks] .

to	another	nitrogen	base	in	the	opposite	strand	of	the	helix	.
到	其他	氮	根据	在	这	对面的	链	的	这	螺旋	.

与螺旋另一条链上的另一个含氮碱基相连。

[ɪn][ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] [ʌv; əv] ['haɪər] ['ɔrgən,ɪzəm] , [ðer; ðər][ɑːr; ər]['oʊnli] [fɔːr] [taɪps] [ʌv; əv]['naɪtrədʒən]

In	the	DNA	of	higher	organisms	,	there	are	only	four	types	of	nitrogen
在	这	脱氧核糖核酸	的	更高	生物	,	那里	是	仅有的	四	类型	的	氮

['beɪsiːz] :

bases	:
基地	:

高等生物的DNA中只有四种类型的含氮碱基：

['ædəˌnɪn] , ['gwɑːniːn] , ['θaɪmiːn] , [ænd; ənd]['saɪtoʊˌsiːn] .

adenine	,	guanine	,	thymine	,	and	cytosine	.
腺嘌呤	,	鸟嘌呤	,	胸腺嘧啶	,	和	胞嘧啶	.

腺嘌呤、鸟嘌呤、胸腺嘧啶和胞嘧啶。

['ædəˌnɪn] [ɪn] ['iːðər] [strænd][ʌv; əv][ðə; ði]['hiːlɪks] [perz] ['oʊnli][wɪð; wɪθ] ['θaɪmiːn] [ɪn][ðə; ði] ['ɑːpəzɪt]
Adenine **in** **either** **strand** **of** **the** **helix** **pairs** **only** **with** **thymine** **in** **the** **opposite**
腺嘌呤 在 任何一个 链 的 这 螺旋 对 仅有的 和 胸腺嘧啶 在 这 对面的
[strænd] ,
strand **,**
链 ,

螺旋结构中任一链上的腺嘌呤都只能与另一条链上的胸腺嘧啶配对。

[ænd; ənd] [vaɪs] ['vɜːrsə] , [ænd; ənd]['gwɑːniːn] [perz] ['oʊnli][wɪð; wɪθ]['saɪtoʊˌsin] , [ænd; ənd][vaɪs] ['vɜːrsə] , [soʊ]
and **vice** **versa** **,** **and** **guanine** **pairs** **only** **with** **cytosine** **,** **and** **vice** **versa** **,** **so**
和 副 反之亦然 , 和 鸟嘌呤 对 仅有的 和 胞嘧啶 , 和 副 反之亦然 , 所以
that17
that17
that17

反之亦然，鸟嘌呤只与胞嘧啶配对，反之亦然，因此17

[iːtʃ] [strænd][ɪz] [ˌkɑːmplɪ'ment(ə)ri] [ɪn] ['strʌktʃər] [tuː; tə][ðə; ði] ['ʌðər] [strænd] ([siː] ['fɪgjər] -) .
each **strand** **is** **complementary** **in** **structure** **to** **the** **other** **strand** **(** **see** **Figure** **12** **)** **.**
每个 链 是 补充 在 结构 到 这 其他 链 (看 数字 -) .

每条链在结构上都与另一条链互补（见图 12）。

[ðə; ði] [fʊl] ['strʌktʃər] [rɪ'zemblz] [ə; eɪ] [lɔːŋ] ['twɪstɪd] ['lædər] ,
The **full** **structure** **resembles** **a** **long** **twisted** **ladder** **,**
这 满的 结构 类似 一个 长的 扭曲 梯子 ,

整个结构像一个长长的扭曲梯子，

[wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['ʃʊgər] [ænd; ənd] ['fɑːsfeɪt] ['mɑːləˌkjuːlz][ʌv; əv][ðə; ði]['njuːklɪəˌtaɪds] ['fɔːmiŋ] [ðə; ði]
with **the** **sugar** **and** **phosphate** **molecules** **of** **the** **nucleotides** **forming** **the**
和 这 糖 和 磷酸盐 分子 的 这 核苷酸 成型 这
['ʌpraits] [ænd; ənd][ðə; ði] [lɪŋkt] ['naɪtrədʒən]['beɪsiːz] ['fɔːmiŋ] [ðə; ði] [rʌŋz] .
uprights **and** **the** **linked** **nitrogen** **bases** **forming** **the** **rungs** **.**
立柱 和 这 链接 氮 基地 成型 这 梯级 .

核苷酸中的糖和磷酸分子构成竖杆，连接的含氮碱基构成横档。

[iːtʃ] ['ʌpraɪt] [strænd][ɪz] [ɪ'senʃəli] [ə; eɪ] ['mɪrər] ['ɪmɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['ʌðər] ,
Each **upright** **strand** **is** **essentially** **a** **mirror** **image** **of** **the** **other** **,**
每个 直立 链 是 本质上 一个 镜子 图像 的 这 其他 ,

每根直立的纤维基本上都是另一根纤维的镜像。

[ɔːl'ðoʊ] [ðə; ði] [tuː] ['ɛndz][ʌv; əv] ['eni] [wʌn] [rʌŋ] [ɑːr; ər] [dɪ'sɪmɪlər] .
although **the** **two** **ends** **of** **any** **one** **rung** **are** **dissimilar** **.**
虽然 这 二 结束 的 任何 一 梯子 是 不同的 .

虽然任何一个梯级的两端都不一样。

['fɪgjər] - [ˌdaɪəgrə'mætɪk] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl][æz; əz][prə'poʊzd][baɪ][ðə; ði]
Figure **11** **Diagrammatic** **structure** **of** **the** **DNA** **molecule** **as** **proposed** **by** **the**
数字 - 图解 结构 的 这 脱氧核糖核酸 分子 作为 建议的 经过 这
['wɑːtsn] - [krɪk] ['mɑːd(ə)l] .
Watson **-** **Crick** **model** **.**
沃森 - 克里克 模型 .

图 11 沃森-克里克模型提出的 DNA 分子结构示意图。

[wen] [ˌdiː en 'eɪ] [ɪz] ['replɪkeɪtɪd] , [ɔːr] ['kɑːpɪd] , [æz; əz][ðə; ði]['ɔːrgənɪzəm] [grəuz] ,
When **DNA** **is** **replicated** **,** **or** **copied** **,** **as** **the** **organism** **grows** **,**
什么时候脱氧核糖核酸 是 复制 , 或者 复制 , 作为 这 生物 生长 ,

当生物体生长过程中DNA被复制时，

[ðə; ði] [tuː] ['nuːkliətaɪd] [strændz] ['seprət] [frʌm; frəm] [iːtʃ] ['ʌðər] [baɪ] [dɪs'dʒɒɪn] [ðə; ði] [rʌŋz] [æt; ət]

the	two	nucleotide	strands	separate	from	each	other	by	disjoining	the	rungs	at
这	二	核苷酸	线	分离	从	每个	其他	经过	分离	这	梯级	在

[ðə; ði] [pɔɪnt] [wer] [ðə; ði]['beɪsiːz] [miːt] ,

the	point	where	the	bases	meet	,
这	观点	在哪里	这	基地	见面	,

两条核苷酸链通过碱基连接处的横档分离而彼此分离。

[ænd; ənd] [iːtʃ] [strænd] [ðen] [meɪks] [ə; eɪ] [nuː] [ænd; ənd] ['sɪmələrli] [ˌkɑːmplɪ'ment(ə)ri] [strænd] .

and	each	strand	then	makes	a	new	and	similarly	complementary	strand	.
和	每个	链	然后	制作	一个	新的	和	相似地	补充	链	.

然后，每条链都会形成一条新的、类似的互补链。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlt] [ɪz] [tuː] ['dʌb(ə)l] - ['strændɪd] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːləˌkjuːlz] ,

The	result	is	two	double	-	stranded	DNA	molecules	,
这	结果	是	二	双倍的	-	搁浅	脱氧核糖核酸	分子	,

结果是两个双链DNA分子，

[iːtʃ] [ʌv; əv] [wɪtʃ] [ɪz][aɪ'dentɪk(ə)l][tuː; tə][ðə; ði]['perənt] ['mɑːlɪkjuːl][ænd; ənd] [kən'teɪnz] [ðə; ði] [seɪm]

each	of	which	is	identical	to	the	parent	molecule	and	contains	the	same
每个	的	哪个	是	完全相同的	到	这	父母	分子	和	包含	这	相同的

[dʒə'netɪk] [mə'tɪriəl] .

genetic	material	.
基因	材料	.

每个分子都与母体分子相同，并含有相同的遗传物质。

[wen] [ðə; ði] [sel] [di'vaidz] , [iːtʃ] [ʌv; əv][ðə; ði] [tuː] ['dɔːtər] ['sɛlz] [gets] [wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] [nuː] ['dʌb(ə)l]

When	the	cell	divides	,	each	of	the	two	daughter	cells	gets	one	of	the	new	double
什么时候	这	细胞	分割	,	每个	的	这	二	女儿	细胞	获得	一	的	这	新的	双倍的

[strændz] ;

strands	;
线	;

当细胞分裂时，两个子细胞各自获得一条新的双链；

[iːtʃ] [nuː] [sel] [ðʌs] ['ɔːlweɪz] [hæz; həz] [ðə; ði] [seɪm] [ə'maʊnt] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] [ænd; ənd] [ðə; ði] [seɪm]

each	new	cell	thus	always	has	the	same	amount	of	DNA	and	the	same
每个	新的	细胞	因此	总是	有	这	相同的	数量	的	脱氧核糖核酸	和	这	相同的

[dʒə'netɪk] [mə'tɪriəl] [æz; əz] [ðə; ði] ['perənt] [sel] .

genetic	material	as	the	parent	cell	.
基因	材料	作为	这	父母	细胞	.

因此，每个新细胞都始终具有与母细胞相同数量的DNA和相同的遗传物质。

([ɔːl] [ðæt] [hæz; həz] [bɪn] [sed] [soʊ][fɑːr] [ə'baʊt] [ˌdiː en 'eɪ] [ˌreplɪ'keɪʃn] [dɪ'pendz] [ə'pɑːn][æn; ən]

(	All	that	has	been	said	so	far	about	DNA	replication	depends	upon	an
(	全部	那	有	到过	说	所以	远的	关于	脱氧核糖核酸	复制	取决于	之上	一个

[ə'sʌmpʃ(ə)n] [ðæt] [ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl] [ɪz] in18

assumption	that	the	DNA	molecule	is	in18
假设	那	这	脱氧核糖核酸	分子	是	in18

（到目前为止，所有关于DNA复制的论述都基于一个假设，即DNA分子处于18个碱基对中。）

[sʌm; səm] [wei] ['ʌn'twistid] [tuː; tə] [ə'laʊ] [ˌsepə'reɪʃn] [ʌv; əv] [tuː] ['helɪkl,'hiːlɪkl][strændz] ,

some	way	untwisted	to	allow	separation	of	two	helical	strands	,
一些	方式	未扭曲	到	允许	分离	的	二	螺旋	线	,

以某种方式解开扭曲，使两条螺旋链分离。

[bʌt; bət][ðer; ðər][ɪz][noʊ] [kəm'pelɪŋ] ['riːz(ə)n][tuː; tə] [bɪ'liːv] [ðæt] [sʌtʃ] [æn; ən] [ʌn'twɪstɪŋ] [dʌz]

but	there	is	no	compelling	reason	to	believe	that	such	an	untwisting	does
但	那里	是	不	引人注目的	原因	到	相信	那	这样的	一个	解开	做

[ɪn'diːd] [teɪk] [pleɪs] ,

indeed	take	place	,
的确	拿	地方	,

但是，并没有确凿的理由相信这种解旋过程确实会发生。

[nɔːr][duː][wiː; wi] [noʊ] , [ɪf] [ðə; ði] [ʌn'twɪstɪŋ] [dʌz] [teɪk] [pleɪs] , [haʊ] [ˌaɪ 'tiː][ɪz] [ə'kɑːmplɪʃt] .
nor do we know , if the untwisting does take place , how it is accomplished .
也不 做 我们 知道 , 如果 这 解开 做 拿 地方 , 如何 它 是 完成 .

我们也不知道，如果扭转确实发生，它是如何实现的。

[mʌtʃ] [ðæt] [hæz; həz] [bɪn] [sed] [ɪn][ðə; ði][læst] [fjuː] ['pærəˌgræf] [ɪz] ['ðerfɔːr] ['pjʊrli] ['spekjələtɪv] .
Much that has been said in the last few paragraphs is therefore purely speculative .
很多 那 有 到过 说 在 这 最后的 很少 段落 是 所以 纯粹 推测性的 .

因此，前几段中所说的很多内容纯属推测。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] , [haʊ'evər] ,
It is , however ,
它 是 , 然而 ,

然而，事实的确如此。

[beɪst] [ɑːn] [saʊnd] [ˌɑːbzər'veɪʃ(ə)n][ænd; ənd][ɪz][ə; eɪ] [mɔːr] ['lɑːdʒɪk(ə)l][ˌeksplə'neɪʃ(ə)n][ðæn; ðən] ['ʌðər]
based on sound observation and is a more logical explanation than others
基于 在 声音 观察 和 是 一个 更多的 逻辑 解释 比 其他的
[ðæt] [hæv; həv] [bɪn] [əd'vænst] .)
that have been advanced .)
那 有 到过 先进的 .)

基于可靠的观察，并且比其他已提出的解释更合乎逻辑。）

['fɪgjər] -
Figure 12
数字 -

图 12

[ðə; ði] ['perɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['nuːkliətaɪd] ['beɪsiːz] [ðæt] [meɪk] [ʌp] [ˌdiː en 'eɪ] . -
The pairing of the nucleotide bases that make up DNA . 19
这 配对 的 这 核苷酸 基地 那 制作 向上 脱氧核糖核酸 . -

构成DNA的核苷酸碱基的配对。19

['fɪgjər] -
Figure 13
数字 -

图 13

[ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl][ænd; ənd] [haʊ] [ˌaɪ 'tiː] ['replɪˌkeɪts] .
The DNA molecule and how it replicates .
这 脱氧核糖核酸 分子 和 如何 它 复制品 .

DNA分子及其复制方式。

([ə; eɪ]) [ðə; ði] [kən'stɪtʃuənt] .
(a) The constituent submolecules .
(一个) 这 组分 亚分子 .

（a）组成亚分子。

([biː]) [ə'sembli] [ʌv; əv][ˌsəb'junɪts][ɪn] [kəm'pliːt] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl] .
(b) Assembly of subunits in complete DNA molecule .
(b) 集会 的 亚基 在 完全的 脱氧核糖核酸 分子 .

（b）亚基组装成完整的DNA分子。

([siː]) “ [ʌn'zɪpɪŋ] ” [ʌv; əv][ðə; ði] ['dʌb(ə)l] ['nuːkliətaɪd] [strænd] .
(c) “ Unzipping ” of the double nucleotide strand .
(c) “ 解压缩 ” 的 这 双倍的 核苷酸 链 .

（c）双核苷酸链的“解开”。

([diː]) [ænd; ənd] ([iː]) [ðə; ði] ['fɔːmiŋ] [ʌv; əv][ə; eɪ] [nuː] [strænd][baɪ] [iːtʃ] [ˌɪndɪ'vɪdʒuəl][strænd] .
(d) and (e) The forming of a new strand by each individual strand .
(d) 和 (e) 这 成型 的 一个 新的 链 经过 每个 个人 链 .

（d）和（e）每条单独的链形成一条新的链。

([ef]) [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl][ɪn] ['twɪstɪd] ['dʌb(ə)l] - [strænd][kənˌfɪgjə'reɪʃ(ə)n] .

(	f	)	DNA	molecule	in	twisted	double	-	strand	configuration	.
(	f	)	脱氧核糖核酸	分子	在	扭曲	双倍的	-	链	配置	.

（f）DNA分子呈扭曲的双链构型。

[ə'dæptɪd] [frʌm; frəm]['vaɪərəsɪz][ænd; ənd][ðə; ði] ['neɪtʃər] [ʌv; əv] [laɪf] , ['wendl] [em] . ['stænli] [ænd; ənd]

Adapted	from	Viruses	and	the	Nature	of	Life	,	Wendell	M	.	Stanley	and
改编	从	病毒	和	这	自然	的	生活	,	温德尔	M	.	斯坦利	和

['evənz][siː] . ['vælənz] ,

Evans	C	.	Valens	,
埃文斯	C	.	瓦伦斯	,

改编自 Wendell M. Stanley 和 Evans C. Valens 合著的《病毒与生命的本质》

[iː] . [piː] . ['dʌtən] & [ˌsiː 'oʊ] . , [ɪŋk] . , - , [wɪð; wɪθ] [pər'mɪʃ(ə)n] . -

E	.	P	.	Dutton	&	Co	.	,	Inc	.	,	1961	,	with	permission	.	20
E	.	P	.	达顿	&	合作	.	,	公司	.	,	-	,	和	允许	.	-

EP Dutton & Co., Inc.，1961年，经许可使用。20

['leibliŋ] [ˌdiː en 'eɪ] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsətoʊp]

Labeling	DNA	with	a	Radioactive	Isotope
标签	脱氧核糖核酸	和	一个	放射性	同位素

用放射性同位素标记DNA

[ʌv; əv][ðə; ði] [fɔːr] ['beɪsiːz][ɪn] [ˌdiː en 'eɪ] , [θriː] [ɑːr; ər]['ɔːlsoʊ] [faʊnd] [ɪn][ðə; ði] ['ʌðər] [nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]

Of	the	four	bases	in	DNA	,	three	are	also	found	in	the	other	nucleic
的	这	四	基地	在	脱氧核糖核酸	,	三	是	还	成立	在	这	其他	核酸

['æsɪd] ,

acid	,
酸	,

DNA的四种碱基中，有三种也存在于其他核酸中。

[ˌɑːr en 'eɪ] ; [bʌt; bət][ðə; ði] [fɔːrθ] , ['θaɪmiːn] , [ɪz] [faʊnd] ['oʊnli][ɪn] [ˌdiː en 'eɪ] .

RNA	;	but	the	fourth	,	thymine	,	is	found	only	in	DNA	.
RNA	;	但	这	第四	,	胸腺嘧啶	,	是	成立	仅有的	在	脱氧核糖核酸	.

RNA；但第四种氨基酸，胸腺嘧啶，只存在于DNA中。

['ðerfɔːr] , [ɪf] ['θaɪmiːn] [kʊd; kəd][biː; bi]['leɪb(ə)ld][ænd; ənd] [ˌɪntrə'duːst] ['ɪntuː][ə; eɪ] ['nʌmbər] [ʌv; əv]

Therefore	,	if	thymine	could	be	labeled	and	introduced	into	a	number	of
所以	,	如果	胸腺嘧啶	可以	是	标签	和	介绍	进入	一个	数字	的

['sɛlz] ,

cells	,
细胞	,

因此，如果能对胸腺嘧啶进行标记并将其引入多个细胞中，

[ɪn'kluːdɪŋ] [ə; eɪ] [sel] [ɪn] [wɪtʃ] [ˌdiː en 'eɪ] [ɪz] ['biːɪŋ] [fɔːrmd] , [wiː; wi] [wʊd] [spə'sɪfɪkli] ['leɪb(ə)l][ðə; ði]

including	a	cell	in	which	DNA	is	being	formed	,	we	would	specifically	label	the
包括	一个	细胞	在	哪个	脱氧核糖核酸	是	存在	形成	,	我们	会	具体来说	标签	这

['nuːli] ['sɪnθəsaɪzd] [ˌdiː en 'eɪ] ,

newly	synthesized	DNA	,
新	合成的	脱氧核糖核酸	,

如果包括正在形成DNA的细胞，我们会特别标记新合成的DNA。

[sɪns] ['niːðər] [ðə; ði][oʊld] [ˌdiː en 'eɪ] [nɔːr][ðə; ði][ˌɑːr en 'eɪ] [wʊd] [meɪk] [juːz][ʌv; əv][ðə; ði] ['θaɪmiːn] .

since	neither	the	old	DNA	nor	the	RNA	would	make	use	of	the	thymine	.
自从	两者都不	这	老的	脱氧核糖核酸	也不	这	RNA	会	制作	使用	的	这	胸腺嘧啶	.

因为无论是旧DNA还是RNA都无法利用胸腺嘧啶。

[wiː; wi][kʊd; kəd][ɪn] [ðɪs] [wei] [mɑːrk] ['sɛlz] [prɪ'peərɪŋ] [tuː; tə][dɪ'vaɪd] .

We	could	in	this	way	mark	cells	preparing	to	divide	.
我们	可以	在	这	方式	标记	细胞	准备	到	划分	.

我们可以通过这种方法标记即将分裂的细胞。

(['æktʃuəli] , ['θaɪmiːn] [ɪt'self][ɪz][nɑːt]['teɪkən][ʌp][ɪn] [mə'meɪliən] ['sɛlz] , [bʌt; bət][ɪts]['njʊklɪəˌsaɪd][ɪz] .

(Actually , thymine itself is not taken up in mammalian cells , but its nucleoside is .

(实际上 , 胸腺嘧啶 本身 是 不是 已采取 向上 在 哺乳动物 细胞 , 但 它是 核苷 是 .

（实际上，胸腺嘧啶本身不会被哺乳动物细胞吸收，但它的核苷会被吸收。）

[ə; eɪ]['njʊklɪəˌsaɪd][ɪz][ðə; ði] [beɪs] [plʌs][ðə; ði]['ʃʊgər] , [ɔːr] , [ɪn] ['ʌðər] [wɜːrdz] ,

A nucleoside is the base plus the sugar , or , in other words ,

一个 核苷 是 这 根据 加 这 糖 , 或者 , 在 其他 字 ,

核苷是由碱基和糖组成的，或者换句话说，

[ðə; ði] ['nuːkliətaɪd] ['maɪnəs][ðə; ði] [fɑːs'fɔːrɪk] ['æsɪd] .)

the nucleotide minus the phosphoric acid .)

这 核苷酸 减 这 磷酸 酸 .)

核苷酸（去掉磷酸基团）。

[ðə; ði] ['njʊklɪəˌsaɪd] [ʌv; əv] ['θaɪmiːn] [ɪz] [kɔːld] [θaɪmədɪn] ,

The nucleoside of thymine is called thymidine ,

这 核苷 的 胸腺嘧啶 是 称为 胸苷 ,

胸腺嘧啶的核苷称为胸苷，

[ænd; ənd][wiː; wi] [seɪ] [ðæt] [θaɪmədɪn] [ɪz][ə; eɪ][spə'sɪfɪk][kəm'poʊnənt][ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] [ænd; ənd][kæn; kən]

and we say that thymidine is a specific component of DNA and can

和 我们 说 那 胸苷 是 一个 具体的 成分 的 脱氧核糖核酸 和 能

[biː; bi] [juːst] ,

be used ,

是 用过的 ,

我们说胸苷是DNA的特定成分，可以用于……

[bəuθ][ɪn] ['læbrətɔːri] ['stʌdiz] [ænd; ənd][ɪn] ['lɪvɪŋ] ['ɔrgən,ɪzəm] , [fɔːr; fər] ['leibliŋ] [ˌdiː en 'eɪ] .

both in laboratory studies and in living organisms , for labeling DNA .

两个都 在 实验室 研究 和 在 活的 生物 , 为了 标签 脱氧核糖核酸 .

无论是在实验室研究还是在活体生物中，都可用于标记 DNA。

[θaɪmədɪn] ['leɪb(ə)ld][wɪð; wɪθ][ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['kɔmpaundz] [ɪz][ə'veɪləb(ə)l][æz; əz] ^{14}C - [θaɪmədɪn] (

Thymidine labeled with radioactive compounds is available as ^{14}C - thymidine (

胸苷 标签 和 放射性 化合物 是 可用的 作为 ^{14}C - 胸苷 (

[θaɪmədɪn] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['steɪb(ə)l]['kɑːrbən]['ætəm] [rɪ'pleɪst] [baɪ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['kɑːrbən]['ætəm])

thymidine with a stable carbon atom replaced by a radioactive carbon atom)

胸苷 和 一个 稳定的 碳 原子 替换 经过 一个 放射性 碳 原子)

[ænd; ənd][æz; əz] ^{3}H - [θaɪmədɪn] ([θaɪmədɪn] [ɪn] [wɪtʃ] [ə; eɪ]['steɪb(ə)l]['haɪdrədʒən]['ætəm][hæz; həz]

and as ^{3}H - thymidine (thymidine in which a stable hydrogen atom has

和 作为 ^{3}H - 胸苷 (胸苷 在 哪个 一个 稳定的 氢 原子 有

[bɪn] [rɪ'pleɪst] [baɪ] ['trɪtiəm]) .

been replaced by tritium) .

到过 替换 经过 氚) .

用放射性化合物标记的胸苷有 ^{14}C-胸苷（胸苷中一个稳定的碳原子被放射性碳原子取代）和 ^{3}H-胸苷（胸苷中一个稳定的氢原子被氚取代）两种形式。

[ðʌs] , [wen] ['sɛlz] ['æktɪvli] ['meɪkɪŋ] [ˌdiː en 'eɪ] [ɑːr; ər][ɪk'spoʊzd][tuː; tə][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [θaɪmədɪn] , [ðeɪ]

Thus , when cells actively making DNA are exposed to radioactive thymidine , they

因此 , 什么时候 细胞 积极 制作 脱氧核糖核酸 是 裸露 到 放射性 胸苷 , 他们

[ɪn'kɔːrpəreɪt] [ˌaɪ 'tiː] ,

incorporate it ,

包含 它 ,

因此，当正在积极合成DNA的细胞暴露于放射性胸苷时，它们会将其掺入DNA中。

[ænd; ənd][ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] [bɪ'kʌmz] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] .

and the DNA becomes radioactive .

和 这 脱氧核糖核酸 变成 放射性 .

DNA会变得具有放射性。

[wiː; wi][hæv; həv] [ðʌs] [faʊnd] [ə; eɪ] [weɪ] [tuː; tə] [kəm'pliːt] [ðə; ði][fɜːrst][pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði][tæsk] ,

We	have	thus	found	a	way	to	complete	the	first	part	of	the	task	,
我们	有	因此	成立	一个	方式	到	完全的	这	第一的	部分	的	这	任务	,

因此，我们找到了完成任务第一部分的方法。

[ðə; ði] ['leibliŋ] [ʌv; əv] [nuː] [ˌdiː en 'eɪ] .

the	labeling	of	new	DNA	.
这	标签	的	新的	脱氧核糖核酸	.

对新DNA进行标记。

[wiː; wi] [stɪl] [mʌst; məst][faɪnd][aʊt] [haʊ] [tuː; tə] [dɪ'stɪŋgwɪʃ] ['leɪb(ə)ld] [ˌdiː en 'eɪ] [ə'mʌŋ] [ðə; ði] ['meni]

We	still	must	find	out	how	to	distinguish	labeled	DNA	among	the	many
我们	仍然	必须	寻找	出去	如何	到	区分	标签	脱氧核糖核酸	之中	这	许多

[kəm'poʊnənts][ʌv; əv][ðə; ði] [sel] .

components	of	the	cell	.
成分	的	这	细胞	.

我们仍然需要找到如何在细胞的众多成分中区分标记的DNA。

[wiː; wi] [maɪt] [duː][ˌaɪ 'tiː][wɪð; wɪθ][ə; eɪ] ['sɪstəm] [beɪst] [ɑːn] ['meʒərɪŋ] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]

We	might	do	it	with	a	system	based	on	measuring	the	amount	of
我们	可能	做	它	和	一个	系统	基于	在	测量	这	数量	的

[ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['ɪntuː][ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] [ʌv; əv] ['sɛlz] [ɪk'spoʊzd][tuː; tə][ˌreɪdioʊ'æktɪv]

radioactivity	incorporated	into	the	DNA	of	cells	exposed	to	radioactive
放射性	公司	进入	这	脱氧核糖核酸	的	细胞	裸露	到	放射性

[θaɪmədɪn] ,

thymidine	,
胸苷	,

我们可以通过测量暴露于放射性胸苷的细胞DNA中掺入的放射性物质含量的系统来实现这一点。

[æz; əz][æn; ən] [əˌprɑːksɪ'meɪʃn] [ʌv; əv][ðə; ði] ['friːkwənsi] [ʌv; əv] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n][ɪn][ðə; ði] [gruːp] [ʌv; əv] ['sɛlz]

as	an	approximation	of	the	frequency	of	cell	division	in	the	group	of	cells
作为	一个	近似	的	这	频率	的	细胞	分配	在	这	团体	的	细胞

.

:
.

作为该组细胞分裂频率的近似值。

[haʊ'evər] , [ə; eɪ] ['betər] ['meθəd] [fɔːr; fər] ['stʌdiɪŋ] ['sɛlz] ['sɪnθəˌsaɪz] [ˌdiː en 'eɪ] , [ænd; ənd] [ðʌs]

However	,	a	better	method	for	studying	cells	synthesizing	DNA	,	and	thus
然而	,	一个	更好的	方法	为了	学习	细胞	合成	脱氧核糖核酸	,	和	因此

[prɪ'peərɪŋ] [tuː; tə][dɪ'vaɪd] ,

preparing	to	divide	,
准备	到	划分	,

然而，研究细胞合成DNA（从而为分裂做准备）的更好方法是：

[ɪz][ðə; ði][juːz][ʌv; əv] [haɪ] - [ˌrezə'luːʃ(ə)n] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] .

is	the	use	of	high	-	resolution	autoradiography	.
是	这	使用	的	高的	-	解决	放射自显影	.

是高分辨率放射自显影技术的应用。

[di'tektiŋ] [ˌdiː en 'eɪ] [wɪð; wɪθ] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi]

Detecting	DNA	with	Autoradiography
检测	脱氧核糖核酸	和	放射自显影

利用放射自显影法检测DNA

[ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [ɪz] [beɪst] [ɑːn][ðə; ði] [seɪm] ['prɪnsəp(ə)l][æz; əz] [fə'tɑːgrəfi] .

Autoradiography	is	based	on	the	same	principle	as	photography	.
放射自显影	是	基于	在	这	相同的	原则	作为	摄影	.

放射自显影术的原理与摄影术相同。

[dʒʌst][æz; əz]['fəu,təns][ʌv; əv] [laɪt] [ɪm'pɪndʒɪŋ] [ɑ:n][ə; eɪ] [ˌfoʊtə'græfɪk] [ɪ'mʌlʃn] [prə'du:s] [æn; ən]

Just	as	photons	of	light	impinging	on	a	photographic	emulsion	produce	an
只是	作为	光子	的	光	冲击	在	一个	摄影	乳液	生产	一个

['ɪmɪdʒ] ,

image	,
图像	,

就像光子照射到感光乳剂上产生图像一样，

[soʊ][du:]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz] ([ɔ:r] ['ælfə] ['pɑ:rtɪk(ə)lz]) [ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd][baɪ] [ˌdi:kəm'poʊzɪŋ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]

so	do	beta	particles	(	or	alpha	particles	)	emitted	by	decomposing	radioactive
所以	做	测试版	颗粒	(	或者	阿尔法	颗粒	)	发射	经过	分解	放射性

['ætəmz] .

atoms	.
原子	.

放射性原子分解时释放的β粒子（或α粒子）也是如此。

[ə; eɪ] [ˌfoʊtə'græfɪk] [ɪ'mʌlʃn] [ɪz][ə; eɪ] [sə'spenʃ(ə)n] of21

A	photographic	emulsion	is	a	suspension	of21
一个	摄影	乳液	是	一个	暂停	of21

摄影乳剂是21的悬浮液

['krɪstl] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɪlvər]['hæˌlaɪd; 'hælɪd; 'heɪˌlaɪd; 'heɪlɪd] (['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli]['sɪlvər]['broʊmaɪd]) [ɪm'bedɪd]

crystals	of	a	silver	halide	(	usually	silver	bromide	)	embedded
晶体	的	一个	银	卤化物	(	通常	银	溴化物	)	嵌入式

[ɪn]['dʒelətɪn] .

in	gelatin	.
在	明胶	.

嵌入明胶中的卤化银（通常是溴化银）晶体。

[wen] ['krɪstl] [ʌv; əv]['sɪlvər]['broʊmaɪd][ɑ:r; ər] [strʌk] [baɪ]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz] ,

When	crystals	of	silver	bromide	are	struck	by	beta	particles	,
什么时候	晶体	的	银	溴化物	是	击	经过	测试版	颗粒	,

当溴化银晶体受到β粒子撞击时，

[ðə; ði]['sɪlvər]['ætəmz][ɑ:r; ər]['aiə,naiz][ænd; ənd][fɔ:rm][ə; eɪ]['leɪt(ə)nt] ['ɪmɪdʒ] ,

the	silver	atoms	are	ionized	and	form	a	latent	image	,
这	银	原子	是	电离	和	形式	一个	潜	图像	,

银原子被电离并形成潜像。

[soʊ] [kɔ:ld] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌaɪ 'ti:][ɪz][ɪn'vɪzəb(ə)l][tu:; tə]['aʊər; ɑ:r] [aɪz] .

so	called	because	it	is	invisible	to	our	eyes	.
所以	称为	因为	它	是	无形的	到	我们的	眼睛	.

之所以被称为“肉眼不可见”，是因为它肉眼不可见。

['æftər][ðə; ði] [ɪ'mʌlʃn] [ɪz] [dɪ'veləpt] [ænd; ənd] [fɪkst] ,

After	the	emulsion	is	developed	and	fixed	,
后	这	乳液	是	发达	和	固定的	,

乳液显影定影后，

[i:tʃ] ['lɪt(ə)l] ['ægrɪgət] [ʌv; əv] [rɪ'djʊst] ['sɪlvər]['ætəmz] [bɪ'kʌmz] [ə; eɪ]['vɪzəb(ə)l] [blæk] [spek] [ɑ:n][ðə; ði]

each	little	aggregate	of	reduced	silver	atoms	becomes	a	visible	black	speck	on	the
每个	小的	总计的	的	减少	银	原子	变成	一个	可见的	黑色的	斑点	在	这

[ɪ'mʌlʃn] .

emulsion	.
乳液	.

每一个还原的银原子聚集体都会在乳胶片上形成一个肉眼可见的黑点。

[ðə; ði][ˌdɪstrɪ'bju:ʃ(ə)n][ænd; ənd][ˌkɑ:mbɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [speks] [meɪk] [ʌp][ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk]

The	distribution	and	combination	of	the	specks	make	up	the	photographic
这	分配	和	组合	的	这	斑点	制作	向上	这	摄影

['ɪmɪdʒ] ([si:] ['fɪgjər] -) .

image	(	see	Figure	14	)	.
图像	(	看	数字	-	)	.

斑点的分布和组合构成了照片图像（见图 14）。

[ɪn]['ɔ:rd(ə)neri] [fə'tɑ:grəfi] [sʌtʃ] [æn; ən] ['ɪmɪdʒ] [ɪz][ə; eɪ] ['negətɪv] ,

In	ordinary	photography	such	an	image	is	a	negative	,
在	普通的	摄影	这样的	一个	图像	是	一个	消极的	,

在普通摄影中，这样的图像是底片。

[wɪtʃ] [hæz; həz][tu:; tə][bi:; bi] [kən'vɜ:rtɪd] ['ɪntu:][ðə; ði] ['pɑ:zətɪv] ['foʊtəgræf] [baɪ] ['prɪntɪŋ] .

which	has	to	be	converted	into	the	positive	photograph	by	printing	.
哪个	有	到	是	转换	进入	这	积极的	照片	经过	印刷	.

需要通过冲印将其转换成正片。

[ɪn] [ˌɔ:toʊˌreɪdi'ɑ:grəfi] [wi:; wi][ɑ:r; ər]['sætɪsfaɪd][tu:; tə] [lʊk] [æt; ət][ðə; ði] ['negətɪv] ['ɪmɪdʒ] [sɪns] [ðə; ði]

In	autoradiography	we	are	satisfied	to	look	at	the	negative	image	since	the
在	放射自显影	我们	是	使满意	到	看	在	这	消极的	图像	自从	这

['klʌstərz] [ʌv; əv] [dɪ'veləpt] ['sɪlvər]['ætəmz] ,

clusters	of	developed	silver	atoms	,
集群	的	发达	银	原子	,

在放射自显影术中，我们只需观察负像即可，因为显影的银原子团簇

[ə'piəriŋ] ['ʌndər][ə; eɪ] [laɪt] ['maɪkrəskoʊp][æz; əz] [blæk] ['dɑ:ts] , [sə'plaɪ] [ɔ:l][ðə; ði][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][wi:; wi]

appearing	under	a	light	microscope	as	black	dots	,	supply	all	the	information	we
出现	在下面	一个	光	显微镜	作为	黑色的	点	,	供应	全部	这	信息	我们

[ni:d] .

need	.
需要	.

在光学显微镜下呈现为黑点的这些小点，提供了我们所需的所有信息。

['fɪgjər] - [ski:'mætɪk] ['daɪəgræm][ʌv; əv][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'ɔ:təˌgræf; ˌreɪdioʊ'ɔ:təˌgrɑ:f] .

Figure	14	Schematic	diagram	of	a	radioautograph	.
数字	-	示意图	图表	的	一个	无线电图	.

图 14 放射自显影仪的示意图。

[ðə; ði] [dɪ'stɪŋkʃn] [ʌv; əv] ['hævɪŋ] [meɪd] [ðə; ði][fɜ:rst] [ˌɔ:toʊ'reɪdiəˌgræf] [bi'lɔŋz] [tu:; tə][ðə; ði] [frentʃ]

The	distinction	of	having	made	the	first	autoradiograph	belongs	to	the	French
这	区别	的	拥有	制成	这	第一的	放射自显影图	属于	到	这	法语

['fɪzɪsɪst] ,

physicist	,
物理学家	,

第一幅放射自显影图的制作者是法国物理学家。

[æn'twɑ:n]['hɛnri, ˌɔ'ri:, ˌɑ:n'ri:] ['bekərel] ; [ænd; ənd][tu:; tə] [ə'nʌðər] ['frentʃmən] , [ə; eɪ] . [ˌlækə'sɑ:nj] ,

Antoine	Henri	Becquerel	;	and	to	another	Frenchman	,	A	.	Lacassagne	,
安托万	亨利	贝克勒尔	;	和	到	其他	法国人	,	一个	.	千层面	,

安托万·亨利·贝克勒尔；以及另一位法国人，A·拉卡萨涅，

[goʊz][ðə; ði]['kredɪt][fɔ:r; fər] ['hævɪŋ] [ˌɪntrə'du:st] [ðɪs] [tek'ni:k] ['ɪntu:][ˌbaɪə'lɑ:dʒɪk(ə)l] ['stʌdiz] .

goes	the	credit	for	having	introduced	this	technique	into	biological	studies	.
去	这	信用	为了	拥有	介绍	这	技术	进入	生物	研究	.

将此技术引入生物学研究的功劳归于他。

[ˌlækə'sɑ:nj] [ju:st] [ˌɔ:toʊˌreɪdi'ɑ:grəfi] [tu:; tə] ['stʌdi] [ˌdɪstrɪ'bju:ʃ(ə)n][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv][pə'loʊniəm][ɪn]
Lacassagne **used** **autoradiography** **to** **study** **distribution** **of** **radioactive** **polonium** **in**
千层面 用过的 放射自显影 到 学习 分配 的 放射性 钋 在
['ænɪm(ə)l] ['ɔrgənz] .
animal **organs** **.**
动物 器官 .

拉卡萨涅利用放射自显影技术研究了放射性钋在动物器官中的分布。

['æftər] [wɜ:rld] [wɔ:r] [i:] , [wen] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][wɜ:r; wər][fɜ:rst][ə'veɪləb(ə)l][ɪn] [ə'pri:ʃəb(ə)l]
After **World** **War** **II** **,** **when** **radioactive** **isotopes** **were** **first** **available** **in** **appreciable**
后 世界 战争 二 ，什么时候 放射性 同位素 是 第一的 可用的 在 值得赞赏
['kwɑ:ntətiz] ,
quantities **,**
数量 ，

二战后，放射性同位素才开始大量供应。

[ˌɔ:toʊˌreɪdi'ɑ:grəfi] [wʌz; wəz] ['fɜ:rðər] [pɝ'fɛktəd] [θru:] [ðə; ði] ['efərts] [ʌv; əv] [sʌtʃ] ['saɪəntɪsts] [æz; əz][si:]
autoradiography **was** **further** **perfected** **through** **the** **efforts** **of** **such** **scientists** **as** **C**
放射自显影 曾是 更远 完善 通过 这 努力 的 这样的 科学家 作为 C
. [pi:] . [lɪ'blɑ:nd] [ɪn]['kænədə] ,
. **P** **.** **Leblond** **in** **Canada** **,**
. P . 勒布朗 在 加拿大 ，

在加拿大科学家CP Leblond等人的努力下，放射自显影技术得到了进一步完善。

[es] . [ɑ:r] . ['pɛlk][ɪn] ['ɪŋgləndˌ] , [ænd; ənd][pi:] . [ɑ:r] . [fɪts'dʒerəld][ɪn][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] .
S **.** **R** **.** **Pelc** **in** **England** **,** **and** **P** **.** **R** **.** **Fitzgerald** **in** **the** **United** **States** **.**
S . 拉 . 佩尔克 在 英格兰 ， 和 P . 拉 . 菲茨杰拉德 在 这 团结的 各州 .

英国的SR Pelc和美国的PR Fitzgerald。

[tə'deɪ] [ˌɔ:toʊˌreɪdi'ɑ:grəfi] [ɪz] [sə'fɪʃntli] [prɪ'saɪs] [tu:; tə]['loʊkeɪt][ˌreɪdioʊ'æktɪvli]['leɪb(ə)ld] ['sʌbstənsiz] [ɪn]
Today **autoradiography** **is** **sufficiently** **precise** **to** **locate** **radioactively** **labeled** **substances** **in**
今天 放射自显影 是 足够 精确的 到 定位 放射性 标签 物质 在
[ˌɪndɪ'vɪdʒuəl] ['sɛlz] [ænd; ənd]['i:v(ə)n][ɪn] [k'rəʊməsəʊmz] [ænd; ənd] ['ʌðər] ['strʌktʃər] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] [sel] .
individual **cells** **and** **even** **in** **chromosomes** **and** **other** **structures** **within** **the** **cell** **.**
个人 细胞 和 甚至 在 染色体 和 其他 结构 之内 这 细胞 .

如今，放射自显影技术已经足够精确，可以定位单个细胞中，甚至细胞内的染色体和其他结构中的放射性标记物质。

[tu:] [kən'dɪʃ(ə)nz] [mʌst; məst][bi:; bi][met][tu:; tə] [ə'tʃi:v] [ðɪs] [haɪ] [ˌrezə'lu:ʃ(ə)n] :
Two **conditions** **must** **be** **met** **to** **achieve** **this** **high** **resolution** **:**
二 状况 必须 是 遇见 到 达到 这 高的 解决 :

要达到这种高分辨率，必须满足两个条件：

([wʌn]) [ðə; ði][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][frʌm; frəm][ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['elɪmənt] [ɪn][ðə; ði] cells22
(**1** **)** **The** **radiation** **from** **the** **radioactive** **element** **in** **the** **cells22**
(1) 这 辐射 从 这 放射性 元素 在 这 cells22

（1）细胞内放射性元素的辐射22

[mʌst; məst][bi:; bi][ʌv; əv] ['veri] [ʃɔ:rt] [reɪndʒ] .
must **be** **of** **very** **short** **range** **.**
必须 是 的 非常 短的 范围 .

必须射程很短。

([ˌtu:'tu:]) [ðə; ði] ['sɛlz] [mʌst; məst] [rɪ'meɪn] [ɪn] [kloʊz]['kɑ:ntækt][wɪð; wɪθ][ðə; ði] [ˌfoʊtə'græfɪk] [ɪ'mʌlʃn]
(**2** **)** **The** **cells** **must** **remain** **in** **close** **contact** **with** **the** **photographic** **emulsion**
(2) 这 细胞 必须 保持 在 关闭 接触 和 这 摄影 乳液
[θru:'aʊt] [ðə; ði] ['veriəs] [ɪkˌsperɪ'ment(ə)l] [məˌnɪpjʊ'leɪʃənz] .
throughout **the** **various** **experimental** **manipulations** **.**
自始至终 这 各种各样的 实验 操纵 .

（2）在各种实验操作过程中，细胞必须与感光乳剂保持紧密接触。

[wen] [ðiːz] [kənˈdɪʃ(ə)nz] [ɑːr; ər] [met] ,
When these conditions are met ,
什么时候 这些 状况 是 遇见 ,

当满足这些条件时，

[ðə; ði] [blæk] [ˈdɑːts] [wɪl] [əˈpɪr] [ɪn] [ðə; ði] [ɪˈmʌlʃn] [dəˈrektli; daɪˈrektli] [əˈbʌv] [ðə; ði] [sel] [ɔːr] [sel] [pɑːrt]
the black dots will appear in the emulsion directly above the cell or cell part
这 黑色的 点 将要 出现 在 这 乳液 直接地 多于 这 细胞 或者 细胞 部分
[frʌm; frəm] [wɪtʃ] [ðə; ði] [ˌreɪdiˈeɪʃ(ə)n] [keɪm] ([siː] [ˈfɪgjər] -) .
from which the radiation came (see Figure 14) .
从 哪个 这 辐射 来了 (看 数字 -) .

黑点将出现在辐射源所在的细胞或细胞部分的正上方的乳剂中（见图 14）。

[ˈʃɔːrtnəs] [ʌv; əv] [reɪndʒ] [ɪz] [ˈsætɪsfaɪd] [baɪ] [juːz] [ʌv; əv] [ˈtrɪtiəm] ,
Shortness of range is satisfied by use of tritium ,
短促 的 范围 是 使满意 经过 使用 的 氚 ,

射程短的问题可以通过使用氚来解决。

[sɪns] [ɪts] [ˈbeɪtə] [ˈpɑːrtɪk(ə)lz] [ˈtræv(ə)l] [ˈoʊnli] [əˈbaʊt] [wʌn] [ˈmaɪkrɑːn] ([wʌn] [ˈθaʊznθ] [ʌv; əv] [ə; eɪ]
since its beta particles travel only about 1 micron (one thousandth of a
自从 它是 测试版 颗粒 旅行 仅有的 关于 1 微米 (一 千分之一 的 一个
[ˈmɪlimiːtər]) [ænd; ənd] [ðə; ði] [daˈɪæmɪtəz] [ʌv; əv] [məˈmeɪliən] [ˈsɛlz] [reɪndʒ] [frʌm; frəm] - [tuː; tə] - [ɔːr]
millimeter) and the diameters of mammalian cells range from 15 to 40 or
毫米) 和 这 直径 的 哺乳动物 细胞 范围 从 - 到 - 或者
[mɔːr] [ˈmaikrɔnz] .
more microns .
更多的 微米 .

因为其β粒子只能行进约1微米（千分之一毫米），而哺乳动物细胞的直径范围为15至40微米或更大。

[ə; eɪ] [məˈmeɪliən] - [sel] [ˈnuːkliəs] [ɪz] [æt; ət] [liːst] [ˈsɛvən] [tuː; tə] [eɪt] [ˈmaikrɔnz] [ɪn] [daɪˈæmɪtər] .
A mammalian - cell nucleus is at least 7 to 8 microns in diameter .
一个 哺乳动物 - 细胞 核 是 在 至少 7 到 8 微米 在 直径 .

哺乳动物细胞核的直径至少为 7 至 8 微米。

[ˈfɪgjər] - [ˈsɛlz] [ˈbiːɪŋ] [prɪˈperd] [fɔːr; fər] [ˌɔːtoʊˌreɪdiˈɑːgrəfi] .
Figure 15 Cells being prepared for autoradiography .
数字 - 细胞 存在 准备 为了 放射自显影 .

图 15 准备进行放射自显影的细胞。

([ə; eɪ]) [ˈsɛlz] [ˈbiːɪŋ] [ˈkoʊtɪd] [wɪð; wɪθ] [ə; eɪ] [ˌfoʊtəˈgræfɪk] [ɪˈmʌlʃn] .
(a) Cells being coated with a photographic emulsion .
(一个) 细胞 存在 涂层 和 一个 摄影 乳液 .

（a）细胞被涂上照相乳剂。

([biː]) [ˈkoʊtɪd] [ˈsɛlz] [ˈbiːɪŋ] [ɪkˈspoʊzd] [tuː; tə] [prəˈduːs] [ə; eɪ] [ˈleɪt(ə)nt] [ˈɪmɪdʒ] .
(b) Coated cells being exposed to produce a latent image .
(b) 涂层 细胞 存在 裸露 到 生产 一个 潜 图像 .

（b）涂层细胞暴露以产生潜像。

[ðə; ði] [kənˈdɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] [kloʊz] [ˈkɑːntækt] [bɪˈtwiːn] [ˈsɛlz] [ænd; ənd] [ɪˈmʌlʃn] [ɪz] [əˈtʃiːvd] [baɪ] [ðə; ði]
The condition of close contact between cells and emulsion is achieved by the
这 状况 的 关闭 接触 之间 细胞 和 乳液 是 已达成 经过 这
[tekˈniːk] [ʌv; əv] [dɪp] - [ˈkoʊtɪŋ] [ˌɔːtoʊˌreɪdiˈɑːgrəfi] .
technique of dip - coating autoradiography .
技术 的 蘸 - 涂层 放射自显影 .

利用浸涂放射自显影技术可以实现细胞与乳液之间的紧密接触。

[ɪn] [ðɪs] ['prɑːses] [ðə; ði] [glæs] [slaɪd] [ɑːn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['sɛlz] [ɑːr; ər] ['kærid] [ɪz] ['dɪpt] ['ɪntuː] [ə; eɪ]

In	this	process	the	glass	slide	on	which	the	cells	are	carried	is	dipped	into	a
在	这	过程	这	玻璃	滑动	在	哪个	这	细胞	是	携带	是	浸入	进入	一个

[meltid] [ˌfoʊtə'græfɪk] [ɪ'mʌlʃn] ([siː] ['fɪgjər] 15a) ,

melted	photographic	emulsion	(	see	Figure	15a	)	,
融化	摄影	乳液	(	看	数字	15a	)	,

在此过程中，将载有细胞的载玻片浸入熔化的照相乳剂中（见图 15a），

[ə; eɪ] [θɪn] [fɪlm] [ʌv; əv] [wɪtʃ] [klɪŋz] [tuː; tə] [ðə; ði] [slaɪd] .

a	thin	film	of	which	clings	to	the	slide	.
一个	薄的	电影	的	哪个	黏附	到	这	滑动	.

一层薄膜附着在载玻片上。

['æftər] [ˌaɪ 'tiː] [hæz; həz] [bɪn] [draɪd] ,

After	it	has	been	dried	,
后	它	有	到过	干燥	,

晾干后，

[ðə; ði] [slaɪd] [ɪz] [pleɪst] [ɪn] [ə; eɪ] ['laittait] [bɑːks] [ænd; ənd] [kept] [ɪn] [ə; eɪ] [rɪ'frɪdʒəreɪtər] [fɔːr; fər] [ðə; ði]

the	slide	is	placed	in	a	lighttight	box	and	kept	in	a	refrigerator	for	the
这	滑动	是	放置	在	一个	透光	盒子	和	保留	在	一个	冰箱	为了	这

[dɪ'zaɪrd] ['pɪriəd] [ʌv; əv] [ɪk'spoʊʒər] ,

desired	period	of	exposure	,
想要的	时期	的	接触	,

将载玻片放入不透光的盒子中，并在冰箱中保存所需的曝光时间。

['juːʒuəli; 'juːʒəli] ['sevrəl] [deɪz] [ɔːr] [wiːks] .

usually	several	days	or	weeks	.
通常	一些	天	或者	周	.

通常需要几天或几周时间。

['dʊrɪŋ] [ðɪs] ['pɪriəd] [ˌdis'intəgreitiŋ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] ['ætəmz] [wɪ'ðɪn] [ðə; ði] ['sɛlz] [kən'tɪnjuː] [tuː; tə] [i'mɪt]

During	this	period	disintegrating	radioactive	atoms	within	the	cells	continue	to	emit
期间	这	时期	瓦解	放射性	原子	之内	这	细胞	继续	到	发射

['beɪtə] ['pɑːrtɪk(ə)lz] ,

beta	particles	,
测试版	颗粒	,

在此期间，细胞内衰变的放射性原子会持续释放β粒子。

[wɪtʃ] , [ɪn] [tɜːrn] , [prə'duːs] [ə; eɪ] ['leɪt(ə)nt] ['ɪmɪdʒ] [ɪn] [ðə; ði] [ˌoʊvər'laɪɪŋ] [ɪ'mʌlʃn] .

which	,	in	turn	,	produce	a	latent	image	in	the	overlying	emulsion	.
哪个	,	在	转动	,	生产	一个	潜	图像	在	这	覆盖	乳液	.

这反过来又会在上覆乳剂中产生潜像。

['æftər] [ðə; ði] [ɪk'spoʊʒər] is23

After	the	exposure	is23
后	这	接触	is23

暴露后为23

[kəm'pliːt] , [ðə; ði] [slaɪd] [ɪz] [dɪ'veləpt] [ænd; ənd] [fɪkst] [laɪk] [ə; eɪ] [ˌfoʊtə'græfɪk] [pleɪt] ,

complete	,	the	slide	is	developed	and	fixed	like	a	photographic	plate	,
完全的	,	这	滑动	是	发达	和	固定的	喜欢	一个	摄影	盘子	,

完成，幻灯片像照相底片一样显影并定影。

[ænd; ənd] [ə; eɪ] [steɪn] [ɪz] [ə'plaɪd] [wɪtʃ] ['penətreɪts] [ðə; ði] [ɪ'mʌlʃn] [soʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['aʊtˌlaɪnz] [ʌv; əv]

and	a	stain	is	applied	which	penetrates	the	emulsion	so	that	the	outlines	of
和	一个	弄脏	是	应用	哪个	渗透	这	乳液	所以	那	这	概述	的

[ðə; ði] ['sɛlz] [ænd; ənd] [ðer; ðər] [ɪn'tɜːrn(ə)l] ['strʌktʃər] [kæn; kən] [biː; bi] [siːn] .

the	cells	and	their	internal	structures	can	be	seen	.
这	细胞	和	他们的	内部的	结构	能	是	已见	.

然后涂上染料，染料会渗透到乳液中，从而可以看到细胞的轮廓及其内部结构。

[ðə; ði] ['fɪksɪŋ] ['prɑːses] [rɪ'muːvz] [ɔːl] ['sɪlvər] ['broʊmaɪd] [ðæt] [hæz; həz] [nɑːt] [bɪn] ['aiə,naiz][soʊ] [ðæt] [ðə; ði]

The	fixing	process	removes	all	silver	bromide	that	has	not	been	ionized	so	that	the
这	定影	过程	移除	全部	银	溴化物	那	有	不是	到过	电离	所以	那	这

[ɪ'mʌlʃn] [ɪz] [rɪ'djʊst] [tuː; tə][ə; eɪ] [θɪn] ,

emulsion	is	reduced	to	a	thin	,
乳液	是	减少	到	一个	薄的	,

定影过程会去除所有未电离的溴化银，从而使乳剂变得很薄。

[træns'pærənt] [fɪlm] [ʌv; əv] ['dʒelətɪn] ['kʌvərɪŋ] [ðə; ði] [steɪnd] ['sɛlz] [ænd; ənd] [kən'teɪnɪŋ] ['oʊnli][ðə; ði]

transparent	film	of	gelatin	covering	the	stained	cells	and	containing	only	the
透明的	电影	的	明胶	覆盖	这	染色	细胞	和	包含	仅有的	这

['klʌstərz] [ʌv; əv] ['sɪlvər] [greɪnz] [ðæt] [wɜːr; wər] [strʌk] [baɪ][ðə; ði]['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)lz] .

clusters	of	silver	grains	that	were	struck	by	the	beta	particles	.
集群	的	银	谷物	那	是	击	经过	这	测试版	颗粒	.

覆盖在染色细胞上的透明明胶薄膜，其中只含有被β粒子击中的银颗粒簇。

['fɪgjər] - [ʌv; əv]['tuːmər] ['sɛlz] .

Figure	16	Radioautographs	of	tumor	cells	.
数字	-	无线电签名	的	瘤	细胞	.

图 16 肿瘤细胞放射自显影图。

[ə'bʌv] , ['tuːmər] ['sɛlz] [ænd; ənd] [blʌd] ['sɛlz] .

Above	,	tumor	cells	and	blood	cells	.
多于	,	瘤	细胞	和	血	细胞	.

上图为肿瘤细胞和血细胞。

[bɪ'loʊ] , [ˌmægnɪfɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['tuːmər] ['sɛlz] .

Below	,	magnification	of	tumor	cells	.
以下	,	放大	的	瘤	细胞	.

下图为肿瘤细胞的放大图。

[wen] [ðə; ði] ['fɪnɪʃt] [ˌɔːtoʊ'reɪdiəˌgræf] [ɪz] [ɪg'zæmɪnd] ['ʌndər] [ðə; ði]['maɪkrəskoʊp] ,

When	the	finished	autoradiograph	is	examined	under	the	microscope	,
什么时候	这	完成的	放射自显影图	是	检查	在下面	这	显微镜	,

当用显微镜检查完成的放射自显影照片时，

[ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [lʊk] [laɪk] [ðə; ði] [ʌv; əv]['tuːmər] ['sɛlz] [ɪn] ['fɪgjər] - .

it	will	look	like	the	radioautographs	of	tumor	cells	in	Figure	16	.
它	将要	看	喜欢	这	无线电签名	的	瘤	细胞	在	数字	-	.

它看起来就像图 16 中的肿瘤细胞放射自显影图。

[ɪn][ðə; ði] ['ʌpər] [ˌmaɪkroʊˌgræf][ðə; ði]['tuːmər] ['sɛlz] [ɑːr; ər][ðə; ði]['lɑːrdʒər][wʌnz][ænd; ənd][ðə; ði] ['smɔːlər]

In	the	upper	micrograph	the	tumor	cells	are	the	larger	ones	and	the	smaller
在	这	上	显微照片	这	瘤	细胞	是	这	更大的	一个	和	这	较小的

[wʌnz][ɑːr; ər] [blʌd] ['sɛlz] .

ones	are	blood	cells	.
一个	是	血	细胞	.

在上图中，较大的细胞是肿瘤细胞，较小的细胞是血细胞。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

放射性同位素与生命过程（修订版）(Radioisotopes and Life Processes (Revised))

[ðə; ði] [dens] ['strʌktʃər] [ɪn][ðə; ði]['sentər][ʌv; əv][ðə; ði]['tuːmər] ['sɛlz] [ɑːr; ər]['nuːkliaɪ] .

The	dense	structures	in	the	center	of	the	tumor	cells	are	nuclei	.
这	稠密	结构	在	这	中心	的	这	瘤	细胞	是	细胞核	.

肿瘤细胞中心的致密结构是细胞核。

[ðə; ði] ['sɛlz] [wɜːr; wər][ɪk'spoʊzd][tuː; tə] ['trɪtiəm] - ['leɪb(ə)ld] [θaɪmədɪn] ,

The	cells	were	exposed	to	tritium	-	labeled	thymidine	,
这	细胞	是	裸露	到	氚	-	标签	胸苷	,

将细胞暴露于氚标记的胸苷中，

[ænd; ənd] [ðoʊz] ['sɪnθə,saɪz] [ˌdiː en 'eɪ] [æt; ət][ðə; ði][taɪm][ʌv; əv][ɪk'spoʊʒər] [tʊk] [ʌp][ðə; ði] [θaɪmədɪn]

and	those	synthesizing	DNA	at	the	time	of	exposure	took	up	the	thymidine
和	那些	合成	脱氧核糖核酸	在	这	时间	的	接触	采取	向上	这	胸苷

[ænd; ənd] [bɪ'keɪm] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] .

and	became	radioactive	.
和	成为	放射性	.

而那些在暴露于放射性物质时正在合成 DNA 的细胞则吸收了胸苷，并变得具有放射性。

[ðeɪ] [kæn; kən][biː; bi][aɪ'dentɪfaɪd][baɪ][ðə; ði] [blæk] ['dɑːts][ˌoʊvər'laɪɪŋ][ðə; ði]['nuːkliaɪ] ;

They	can	be	identified	by	the	black	dots	overlying	the	nuclei	;
他们	能	是	已识别	经过	这	黑色的	点	覆盖	这	细胞核	;

它们可以通过覆盖在细胞核上的黑点来识别；

[ðə; ði]['dɑːts][ɑːr; ər][ðə; ði] ['ægrigits] [ʌv; əv]['sɪlvər] [greɪnz] [strʌk] [baɪ][ðə; ði]['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)lz] . -

the	dots	are	the	aggregates	of	silver	grains	struck	by	the	beta	particles	.	24
这	点	是	这	骨料	的	银	谷物	击	经过	这	测试版	颗粒	.	-

这些点是β粒子撞击银颗粒后形成的聚集体。24

['noʊtɪs] [ðæt] ['oʊnli][ðə; ði]['nuːkliaɪ][kən'teɪn] [ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ;

Notice	that	only	the	nuclei	contain	radioactivity	;
注意	那	仅有的	这	细胞核	包含	放射性	;

注意只有原子核才含有放射性；

[ðə; ði]['riːz(ə)n][fɔːr; fər] [ðɪs] [ɪz] [ðæt] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] [θaɪmədɪn] [ɪz] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['oʊnli]['ɪntuː] [ˌdiː en 'eɪ]

the	reason	for	this	is	that	radioactive	thymidine	is	incorporated	only	into	DNA
这	原因	为了	这	是	那	放射性	胸苷	是	公司	仅有的	进入	脱氧核糖核酸

['loʊkəlaɪzd][ɪn][ðə; ði]['nuːkliaɪ][ʌv; əv] ['sɛlz] .

localized	in	the	nuclei	of	cells	.
本地化	在	这	细胞核	的	细胞	.

这是因为放射性胸苷只能掺入位于细胞核内的 DNA 中。

[ðɪs] ['pɪktʃər] [ai'dentifaiz][nɑːt]['oʊnli][ðə; ði] ['sɛlz] [ðæt] [wɜːr; wər] ['meɪkɪŋ] [ˌdiː en 'eɪ] [æt; ət][ðə; ði][taɪm]

This	picture	identifies	not	only	the	cells	that	were	making	DNA	at	the	time
这	图片	识别	不是	仅有的	这	细胞	那	是	制作	脱氧核糖核酸	在	这	时间

[ðə; ði]['leɪb(ə)l][wʌz; wəz] [əd'ministəd] [bʌt; bət]['ɔːlsoʊ][ðə; ði] ['sɛlz] [ðæt] [wɜːr; wər] ['destɪnd] [tuː; tə][dɪ'vaɪd]

the	label	was	administered	but	also	the	cells	that	were	destined	to	divide
这	标签	曾是	管理	但	还	这	细胞	那	是	注定	到	划分

[ɪn][ðə; ði] [ɪ'miːdiət] ['fjuːtʃər] ,

in	the	immediate	future	,
在	这	即时	未来	,

这张图不仅标明了标记时正在制造DNA的细胞，还标明了即将分裂的细胞。

[sɪns] ['sɛlz] ['sɪnθəsaɪz] [ˌdiː en 'eɪ] [ɪn][ˌprepə'reɪʃ(ə)n][fɔːr; fər] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] .

since	cells	synthesize	DNA	in	preparation	for	cell	division	.
自从	细胞	合成	脱氧核糖核酸	在	准备	为了	细胞	分配	.

因为细胞在细胞分裂前会合成DNA。

[ɪf] [wiː; wi][wɑːnt][tuː; tə] [kəm'per] [tuː] [pɒpjʊ'leɪʃnz] [ʌv; əv] ['sɛlz] [tuː; tə][faɪnd] [aʊt] [wɪtʃ] [ɪz]

If	we	want	to	compare	two	populations	of	cells	to	find	out	which	is
如果	我们	想	到	比较	二	人口	的	细胞	到	寻找	出去	哪个	是

[proʊ'lɪfɝˌeɪtɪŋ] ([dɪ'vaɪdɪŋ]) [mɔːr] ['æktɪvli] ,

proliferating	(	dividing	)	more	actively	,
增殖	(	分割	)	更多的	积极	,

如果我们想比较两群细胞，找出哪一群细胞增殖（分裂）更活跃，

[kaʊntɪŋ] [ðə; ði]['frækʃ(ə)n][ʌv; əv] ['sɛlz] ['leɪb(ə)ld] [wɪl] [gɪv] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['sɛlz] ['sɪnθəˌsaɪz]

counting	the	fraction	of	cells	labeled	will	give	the	number	of	cells	synthesizing
计数	这	分数	的	细胞	标签	将要	给	这	数字	的	细胞	合成

[ˌdiː en 'eɪ] [ɪn][ˌprepə'reɪʃ(ə)n][fɔːr; fər] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] .

DNA	in	preparation	for	cell	division	.
脱氧核糖核酸	在	准备	为了	细胞	分配	.

计算标记细胞的比例，即可得出正在合成 DNA 以准备细胞分裂的细胞数量。

[ʌv; əv] [kɔːrs] ,

Of	course	,
的	课程	,

当然，

[ə; eɪ] [rʌf] [əˌprɑːksɪ'meɪʃn] [ʌv; əv][ðə; ði] [proʊ'lɪfɝˌeɪtɪŋ] [æk'tɪvəti][kæn; kən][biː; bi] [əb'teɪnd] [baɪ] ['sɪmpli]

a	rough	approximation	of	the	proliferating	activity	can	be	obtained	by	simply
一个	粗糙的	近似	的	这	增殖	活动	能	是	获得	经过	简单地

[kaʊntɪŋ] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['sɛlz] ['æktʃuəli] [dɪ'vaɪdɪŋ] .

counting	the	number	of	cells	actually	dividing	.
计数	这	数字	的	细胞	实际上	分割	.

通过简单地计算实际分裂的细胞数量，可以粗略地估算增殖活性。

[bʌt; bət][wɪð; wɪθ]['trɪʃiˌeɪtɪd; 'trɪtiˌeɪtɪd] [θaɪmədɪn] [wiː; wi][kæn; kən][əb'teɪn][nɑːt]['oʊnli] [mʌtʃ] [mɔːr]

But	with	tritiated	thymidine	we	can	obtain	not	only	much	more
但	和	氚	胸苷	我们	能	获得	不是	仅有的	很多	更多的

['ækjərət] ['meʒərmənts] [bʌt; bət]['ɔːlsoʊ][kən'sɪdərəb(ə)l][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] [ðæt] ['kænɑːt][biː; bi] [əb'teɪnd] [baɪ]

accurate	measurements	but	also	considerable	information	that	cannot	be	obtained	by
准确的	测量	但	还	大量	信息	那	不能	是	获得	经过

['sɪmpli] [kaʊntɪŋ] [ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['sɛlz] [ɪn][maɪ'toʊsɪs] .

simply	counting	the	number	of	cells	in	mitosis	.
简单地	计数	这	数字	的	细胞	在	有丝分裂	.

但是，使用氚标记的胸苷，我们不仅可以获得更精确的测量结果，还可以获得通过简单地计算有丝分裂细胞数量而无法获得的大量信息。

[wiː; wi][ʃæl; ʃəl] [dɪ'skʌs] [ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l]['leɪtər][ɑːn] ,

We	shall	discuss	the	cell	cycle	later	on	,
我们	将	讨论	这	细胞	循环	之后	在	,

我们稍后会讨论细胞周期。

[bʌt; bət][fɔːr; fər][ðə; ði]['moʊmənt][wiː; wi][ʃʊd; ʃəd] ['emfəsaɪz] [ðæt] [mʌtʃ] [ʌv; əv]['aʊər; ɑːr] ['nɑːlɪdʒ]

but	for	the	moment	we	should	emphasize	that	much	of	our	knowledge
但	为了	这	片刻	我们	应该	强调	那	很多	的	我们的	知识

[ʌv; əv][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l] [stemz] [frʌm; frəm][ðə; ði][juːz][ʌv; əv] [haɪ] - [ˌrezə'luːʃ(ə)n] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] .

of	the	cell	cycle	stems	from	the	use	of	high	-	resolution	autoradiography	.
的	这	细胞	循环	茎	从	这	使用	的	高的	-	解决	放射自显影	.

但目前我们应该强调，我们对细胞周期的了解大多源于高分辨率放射自显影技术的应用。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [klɪr] [ðæt] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [i'neiblz] [ˌjuː 'es][tuː; tə][faɪnd][aʊt] [wɪtʃ] ['sɛlz] [ɑːr; ər][dɪ'vaɪdɪŋ][ɪn]

It	is	clear	that	autoradiography	enables	us	to	find	out	which	cells	are	dividing	in
它	是	清除	那	放射自显影	启用	我们	到	寻找	出去	哪个	细胞	是	分割	在

[ə; eɪ] [sel] [ˌpɑːpju'leɪʃ(ə)n][ænd; ənd] [haʊ] ['meni] [ʌv; əv][ðem; ðəm][duː][soʊ] .

a	cell	population	and	how	many	of	them	do	so	.
一个	细胞	人口	和	如何	许多	的	他们	做	所以	.

很明显，放射自显影技术使我们能够找出细胞群体中哪些细胞正在分裂以及有多少细胞正在分裂。

[fɔːr; fər] ['ɪnstəns] , [ɪn][ə; eɪ]['gɪv(ə)n] ['tɪʃuː] [ɔːr]['ɔːrgən] ,

For	instance	,	in	a	given	tissue	or	organ	,
为了	实例	,	在	一个	给定	组织	或者	器官	,

例如，在特定的组织或器官中，

[nɑːt][ɔːl] ['sɛlz] [ɑːr; ər]['keɪpəb(ə)l][ʌv; əv][dɪ'vaɪdɪŋ]['ɪntuː] [tuː] ['dɔːtər] ['sɛlz] .

not	all	cells	are	capable	of	dividing	into	two	daughter	cells	.
不是	全部	细胞	是	有能力的	的	分割	进入	二	女儿	细胞	.

并非所有细胞都能分裂成两个子细胞。

[ɪn][ðə; ði][ˌepɪ'dɜːrmɪs] , [wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði] [θɪn] ['aʊtər] ['leɪər] [ʌv; əv][ðə; ði][skɪn] ,

In	the	epidermis	,	which	is	the	thin	outer	layer	of	the	skin	,
在	这	表皮	,	哪个	是	这	薄的	外	层	的	这	皮肤	,

表皮，即皮肤最外层的薄层，

['oʊnli] ['sɛlz] [ɪn][ðə; ði] ['diːpəst] ['pɔːrʃ(ə)n][kæn; kən][dɪ'vaɪd] .

only	cells	in	the	deepest	portion	can	divide	.
仅有的	细胞	在	这	最深处	部分	能	划分	.

只有最深处的细胞才能分裂。

[ðə; ði] ['ʌðər] ['sɛlz] , [ɔːl'ðoʊ] [ə'rɪdʒɪneɪtɪŋ][frʌm; frəm] ['sɛlz] [ɪn][ðə; ði] [diːp] ['leɪər] , [hæv; həv][lɔːst][ðə; ði]

The	other	cells	,	although	originating	from	cells	in	the	deep	layer	,	have	lost	the
这	其他	细胞	,	虽然	起源	从	细胞	在	这	深的	层	,	有	丢失的	这

[kə'pæsəti][tuː; tə][dɪ'vaɪd] ,

capacity	to	divide	,
容量	到	划分	,

其他细胞虽然起源于深层细胞，但已经丧失了分裂能力。

[ænd; ənd] [ɪ'ventʃuəli] [daɪ] [wɪ'ðaʊt] ['fɜːrðər] [dɪ'vɪʒ(ə)n] .

and	eventually	die	without	further	division	.
和	最终	死	没有	更远	分配	.

最终在没有进一步分裂的情况下消亡。

[ɪf] [wiː; wi] [teɪk] [ə; eɪ][bɪt][ʌv; əv][skɪn] , [ɪk'spoʊz][ˌaɪ 'tiː][tuː; tə]['trɪʃiˌeɪtɪd; 'trɪtiˌeɪtɪd] [θaɪmədɪn] ,

If	we	take	a	bit	of	skin	,	expose	it	to	tritiated	thymidine	,
如果	我们	拿	一个	少量	的	皮肤	,	暴露	它	到	氚	胸苷	,

如果我们取一小块皮肤，将其暴露于氚标记的胸苷中，

[ænd; ənd] [dɪ'tɜːrmɪn] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['ɪntuː][ðə; ði][skɪn] ['sɛlz] -

and	determine	the	amount	of	radioactivity	incorporated	into	the	skin	cells	'
和	决定	这	数量	的	放射性	公司	进入	这	皮肤	细胞	-

[ˌdiː en 'eɪ] ,

DNA	,
脱氧核糖核酸	,

并测定掺入皮肤细胞DNA中的放射性物质的量，

[wiː; wi][əb'teɪn][ə; eɪ] [fer] ['meʒərmənt] [ʌv; əv][ðə; ði][ə'maʊnt][ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] ['biːɪŋ] ['sɪnθəsaɪzd] .

we	obtain	a	fair	measurement	of	the	amount	of	DNA	being	synthesized	.
我们	获得	一个	公平的	测量	的	这	数量	的	脱氧核糖核酸	存在	合成的	.

我们能够对合成的DNA量进行较为准确的测量。

[haʊ'evər] , [ðɪs] ['pjʊrli] [ˌbaɪoʊ'kemɪk(ə)l][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n]['kænɑːt] ['pɑːsəbli] [gɪv] ['eni][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][ɑːn]
However , this purely biochemical investigation cannot possibly give any information on
然而 , 这 纯粹 生化 调查 不能 可能 给 任何 信息 在
[wɪtʃ] [spə'sɪfɪk] ['sɛlz] [ɑːr; ər] ['sɪnθəˌsaɪz] [ˌdiː en 'eɪ] .
which specific cells are synthesizing DNA .
哪个 具体的 细胞 是 合成 脱氧核糖核酸 .

然而，这种纯粹的生物化学研究不可能提供任何关于哪些特定细胞正在合成 DNA 的信息。

[fɔːr; fər] [ðɪs] , [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [prə'vaidz] [ðə; ði][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][wiː; wi] [niːd] . -
For this , autoradiography provides the information we need . 25
为了 这 , 放射自显影 提供 这 信息 我们 需要 . -

为此，放射自显影技术可以提供我们所需的信息。25

[ˌɑːr en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] : [haʊ] [tuː; tə] [trænz'leɪt] [wʌn] ['læŋgwɪdʒ] ['ɪntuː] [ə'nʌðər]
RNA SYNTHESIS : HOW TO TRANSLATE ONE LANGUAGE INTO ANOTHER
RNA 合成 : 如何 到 翻译 一 语言 进入 其他

RNA合成：如何将一种语言翻译成另一种语言

[mæθə'mətɪʃnz] [ɑːr; ər][laɪk] ['frentʃmən] : [wət'evər] [juː; jʊ] [seɪ] [tuː; tə][ðem; ðəm] [ðeɪ] [trænz'leɪt]
Mathematicians are like Frenchmen : whatever you say to them they translate
数学家 是 喜欢 法国人 : 任何 你 说 到 他们 他们 翻译
['ɪntuː][ðer; ðər] [oʊn] ['læŋgwɪdʒ] ,
into their own language ,
进入 他们的 自己的 语言 ,

数学家就像法国人：你跟他们说什么，他们都会用自己的语言来解释。

[ænd; ənd][ˌfɔːrθ'wɪθ; ˌfɔːrθ'wɪð][ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['sʌmθɪŋ] [ɪn'taɪərli] ['dɪfrənt] .
and forthwith it is something entirely different .
和 立即 它 是 某物 完全 不同的 .

转眼间，它就完全变了样。

['wulf^æŋ] [vɑːn] [goʊθ]
Wolfgang von Goethe
沃尔夫冈 冯 歌德

沃尔夫冈·冯·歌德

[wiː; wi][hæv; həv] ['menʃ(ə)nd] ['priːviəsli] [ðæt] [ðer; ðər][ɑːr; ər] [tuː] [meɪn] [taɪps] [ʌv; əv][nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]
We have mentioned previously that there are two main types of nucleic
我们 有 提及 之前 那 那里 是 二 主要的 类型 的 核酸
['æsidz] :
acids :
酸 :

我们之前提到过，核酸主要分为两大类：

[ˌdiː en 'eɪ] , [ðə; ði][dʒə'netɪk] [mə'tɪrɪəl] [ɪt'self] , [ænd; ənd][ˌɑːr en 'eɪ] ,
DNA , the genetic material itself , and RNA ,
脱氧核糖核酸 , 这 基因 材料 本身 , 和 RNA ,

DNA（遗传物质本身）和RNA

[ðə; ði]['mɑːlɪkjuːl] [ðæt] [træns'leɪts] [ðə; ði][dʒə'netɪk] ['mesɪdʒ] [frʌm; frəm] [ˌdiː en 'eɪ] ['ɪntuː][tɜːrmz][ðə; ði]
the molecule that translates the genetic message from DNA into terms the
这 分子 那 翻译 这 基因 信息 从 脱氧核糖核酸 进入 条款 这
[sel] [kæn; kən][juːz][æz; əz] “ [ɪn'strʌkʃ(ə)nz] ” [fɔːr; fər] ['meɪkɪŋ] ['proʊtiːn] .
cell can use as “ instructions ” for making protein .
细胞 能 使用 作为 “ 指示 ” 为了 制作 蛋白质 .

这种分子可以将来自 DNA 的遗传信息翻译成细胞可以用来制造蛋白质的“指令”。

['sɛlz] ['dɪfər] [frʌm; frəm] [iːtʃ] ['ʌðər] [ɑːn][ðə; ði]['beɪsɪs][ʌv; əv][kaɪndz][ʌv; əv][p'rəʊtiːnz] [ðeɪ] [kən'teɪn] ,
Cells differ from each other on the basis of kinds of proteins they contain ,
细胞 不同 从 每个 其他 在 这 基础 的 种类 的 蛋白质 他们 包含 ,

细胞之间的差异在于它们所含蛋白质的种类。

[ænd; ənd] , [sɪns] ['dɪfərənsɪz] [ə'mʌŋ] ['sɛlz] [dɪ'tɜ:rmɪn] ['dɪfərənsɪz] [ə'mʌŋ] ['ɔrgən,ɪzəm] ,

and	,	since	differences	among	cells	determine	differences	among	organisms	,
和	,	自从	差异	之中	细胞	决定	差异	之中	生物	,

而且，由于细胞间的差异决定了生物体间的差异，

[ˌaɪ 'ti:] ['fɑ:loʊz] [ðæt] ['dɪfərənsɪz] [ɪn][ðə; ði][ˌkɑ:mpə'zɪʃ(ə)n][ʌv; əv] [ˌdi: en 'eɪ] [sɜ:rv] [tu:; tə][ɪk'spleɪn][ðə; ði]

it	follows	that	differences	in	the	composition	of	DNA	serve	to	explain	the
它	跟随	那	差异	在	这	作品	的	脱氧核糖核酸	服务	到	解释	这

[və'raɪəti][ɪn] ['lɪvɪŋ] ['ɔrgən,ɪzəm]['pɑ:pjəˌleɪtɪŋ][ðə; ði][wɜ:rld] .

variety	in	living	organisms	populating	the	world	.
种类	在	活的	生物	人口	这	世界	.

由此可见，DNA组成的差异可以解释世界上生物种类繁多的原因。

[haʊ'evər] ,

However	,
然而	,

然而，

[ɪf] ['dɪfərənsɪz] [bɪ'twi:n] [tu:] ['ɔrgən,ɪzəm][kæn; kən][bi:; bi] [ɪk'spleɪnd] [baɪ] ['dɪfərənsɪz] [ɪn][ðə; ði]

if	differences	between	two	organisms	can	be	explained	by	differences	in	the
如果	差异	之间	二	生物	能	是	解释	经过	差异	在	这

['kemɪk(ə)l][ˌkɑ:mpə'zɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðer; ðər] [rɪ'spektɪv] [ˌdi:ˌɛn'eɪz] ,

chemical	composition	of	their	respective	DNA's	,
化学	作品	的	他们的	各自	DNA	,

如果两种生物体之间的差异可以用它们各自DNA化学成分的差异来解释，

[haʊ] [kæn; kən][wi:; wi][ɪk'spleɪn] ['dɪfərənsɪz] [bɪ'twi:n] ['sɛlz] [ʌv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['ɔ:rgənɪzəm] ?

how	can	we	explain	differences	between	cells	of	the	same	organism	?
如何	能	我们	解释	差异	之间	细胞	的	这	相同的	生物	?

我们如何解释同一生物体内不同细胞之间的差异?

[haʊ] [kæn; kən][wi:; wi][ɪk'spleɪn] [ðæt] ['sɛlz] [ʌv; əv][ðə; ði]['hju:mən]['pæŋkriəs] [sɪ'kri:t] ['ɪnsəlɪn] ,

How	can	we	explain	that	cells	of	the	human	pancreas	secrete	insulin	,
如何	能	我们	解释	那	细胞	的	这	人类	胰腺	分泌	胰岛素	,

我们如何解释人类胰腺细胞分泌胰岛素的现象?

[ˌwer'æz] ['ʌðər] ['sɛlz] [ɪn][mæn] [prə'du:s] [noʊ]['ɪnsəlɪn] ?

whereas	other	cells	in	man	produce	no	insulin	?
然而	其他	细胞	在	男人	生产	不	胰岛素	?

而人体内的其他细胞却不产生胰岛素?

[ɔ:r] [haʊ] [kæn; kən][wi:; wi][ɪk'spleɪn] [ðæt] ['sɜ:rt(ə)n] ['sɛlz] [meɪk] [boʊn][ænd; ənd] ['ʌðər] [meɪk] [fæt] ?

Or	how	can	we	explain	that	certain	cells	make	bone	and	others	make	fat	?
或者	如何	能	我们	解释	那	肯定	细胞	制作	骨	和	其他的	制作	胖的	?

或者我们如何解释某些细胞制造骨骼，而另一些细胞制造脂肪呢?

[ɪf] [ɪn'di:d] [ɔ:l] ['sɛlz] [ɪn][ðə; ði] [seɪm] ['ɔ:rgənɪzəm][kən'teɪn] [ðə; ði] [seɪm] [ə'maʊnt] [ænd; ənd][kaɪnd][ʌv; əv]

If	indeed	all	cells	in	the	same	organism	contain	the	same	amount	and	kind	of
如果	的确	全部	细胞	在	这	相同的	生物	包含	这	相同的	数量	和	种类	的

[ˌdi: en 'eɪ] ([sɪns] [ɔ:l] [ˌdi: en 'eɪ] [ɪn][æn; ən]['ɔ:rgənɪzəm] [di'raivz] [frʌm; frəm][ðə; ði][ˌdu:plɪ'keɪʃ(ə)n][ʌv; əv]

DNA	(	since	all	DNA	in	an	organism	derives	from	the	duplication	of
脱氧核糖核酸	(	自从	全部	脱氧核糖核酸	在	一个	生物	衍生	从	这	复制	的

[ðə; ði] [ˌdi: en 'eɪ] [ʌv; əv][ðə; ði]['fɜ:rtəlaɪzd] [eg] [sel] [ænd; ənd][ɪts][dɪ'sɛndənts, dɪ'sɛnɪnts]) ,

the	DNA	of	the	fertilized	egg	cell	and	its	descendants	)	,
这	脱氧核糖核酸	的	这	施肥	蛋	细胞	和	它是	后代	)	,

如果同一生物体内的所有细胞确实都含有相同数量和种类的DNA（因为生物体内的所有DNA都来源于受精卵细胞及其后代DNA的复制），

[ˌaɪ 'ti:] [wʊd] [si:m] , [æt; ət][fɜ:rst] [glæns] ,

it	would	seem	,	at	first	glance	,
它	会	似乎	,	在	第一的	瞥一眼	,

乍一看似乎是这样，

[ðæt] [ˌdiː en ˈeɪ] [ɪz][nɑːt][ðə; ði]['mɑːlɪkjuːl][rɪ'spɑːnsəb(ə)l][fɔːr; fər] ['dɪfərənsɪz] [ə'mʌŋ] [ðə; ði] ['sɛlz] .

that	DNA	is	not	the	molecule	responsible	for	differences	among	the	cells	.
那	脱氧核糖核酸	是	不是	这	分子	负责任的	为了	差异	之中	这	细胞	.

DNA并不是造成细胞间差异的分子。

[ðə; ði] [ˌklærəfɪ'keɪʃn] [ʌv; əv] [ðɪs] [ə'pærənt] [ˌkɑːntrə'dɪkʃn] [ɪz] [faʊnd] [ɪn][ðə; ði][rɪ'mɑːrkəb(ə)l] ['prɑːpərtiz]

The	clarification	of	this	apparent	contradiction	is	found	in	the	remarkable	properties
这	澄清	的	这	明显	矛盾	是	成立	在	这	卓越	特性

[ʌv; əv][ðə; ði] ['ʌðər] [nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsɪd] ,

of	the	other	nucleic	acid	,
的	这	其他	核酸	酸	,

这一明显矛盾的解释可以在另一种核酸的显著特性中找到。

[ðə; ði][trænz'leɪtərˌtræns'leɪtər]['mɑːlɪkjuːl] , [ˌɑːr en 'eɪ] .

the	translator	molecule	,	RNA	.
这	翻译	分子	,	RNA	.

翻译分子，RNA。

[θriː] [kaɪndz][ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ]

Three	Kinds	of	RNA
三	种类	的	RNA

三种RNA

[ɪn][ðə; ði][fɜːrst] [pleɪs] , [ðer; ðər][ɑːr; ər][æt; ət] [liːst] [θriː] ['dɪfrənt] [kaɪndz][ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] .

In	the	first	place	,	there	are	at	least	three	different	kinds	of	RNA	.
在	这	第一的	地方	,	那里	是	在	至少	三	不同的	种类	的	RNA	.

首先，RNA至少有三种不同的种类。

[ðə; ði]['lɑːrdʒɪst]['kwɑːntəti][ɪz][ə; eɪ]['speʃ(ə)l][kaɪnd] [kɔːld] [raɪbə'soʊməl][ˌɑːr en 'eɪ] , [ɔːr][ɑːr] - [ˌɑːr en 'eɪ] .

The	largest	quantity	is	a	special	kind	called	ribosomal	RNA	,	or	r	-	RNA	.
这	最大	数量	是	一个	特别的	种类	称为	核糖体	RNA	,	或者	r	-	RNA	.

数量最多的是一种叫做核糖体RNA（或rRNA）的特殊RNA。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [faʊnd] [ɪn] [kloʊz][kən'dʒʌŋkʃ(ə)n][wɪð; wɪθ][p'rəʊtiːnz][ænd; ənd] [meɪks] [ʌp][ðə; ði] ['strʌktʃərəl] [freɪm]

It	is	found	in	close	conjunction	with	proteins	and	makes	up	the	structural	frame
它	是	成立	在	关闭	连词	和	蛋白质	和	制作	向上	这	结构	框架

[ə'pɑːn] [wɪtʃ] [ðə; ði]['proʊtiːn] - ['sɪnθəˌsaɪz] [mə'ʃiːnəri] [ɪz] [bɪlt] .

upon	which	the	protein	-	synthesizing	machinery	is	built	.
之上	哪个	这	蛋白质	-	合成	机械	是	建造	.

它与蛋白质紧密结合，构成蛋白质合成机制的结构框架。

[ðə; ði][ɑːr] - [ˌɑːr en 'eɪ][ænd; ənd][ðə; ði][p'rəʊtiːnz][tuː; tə] [wɪtʃ] [ˌaɪ 'tiː][ɪz]['fɜːrmli] [baʊnd] form26

The	r	-	RNA	and	the	proteins	to	which	it	is	firmly	bound	form26
这	r	-	RNA	和	这	蛋白质	到	哪个	它	是	牢牢	边界	form26

rRNA及其紧密结合的蛋白质形成26

[ðə; ði]['raɪbəˌsoʊmz] , [ðə; ði][ˌɑːr en 'eɪ] - [rɪtʃ] ['maɪkrəˌsoʊm] [ðæt] [ɑːr; ər] [ə'tætʃt] [tuː; tə][ðə; ði]

the	ribosomes	,	the	RNA	-	rich	microsomes	that	are	attached	to	the
这	核糖体	,	这	RNA	-	富有的	微粒体	那	是	随附的	到	这

['endoʊˌplæzmɪk] [rɪ'tɪkjələm] .

endoplasmic	reticulum	.
内质网	网状体	.

核糖体，即附着在内质网上的富含 RNA 的微粒体。

[p'rəʊtiːnz][ɑːr; ər] ['sɪnθəsaɪzd] [ɑːn]['raɪbəˌsoʊmz] .

Proteins	are	synthesized	on	ribosomes	.
蛋白质	是	合成的	在	核糖体	.

蛋白质是在核糖体上合成的。

[wiː; wi][ʃæl; ʃəl] [siː] ['leɪtər] [wʌt] [diˈtəːminz] [ðə; ði] ['dɪfərənsɪz] [əˈmʌŋ] [pˈrəʊtiːnz][ænd; ənd] [haʊ] [ðiːz]

We	shall	see	later	what	determines	the	differences	among	proteins	and	how	these
我们	将	看	之后	什么	决定	这	差异	之中	蛋白质	和	如何	这些

['dɪfərənsɪz] [ɑːr; ər] [dikˈteitid] [dəˈrektli; daɪˈrektli][baɪ][ˌɑːr en ˈeɪ][ænd; ənd][ˌɪndəˈrektli; ˌɪndaɪˈrektli][baɪ]

differences	are	dictated	directly	by	RNA	and	indirectly	by
差异	是	口述	直接地	经过	RNA	和	间接	经过

[ˌdiː en ˈeɪ] .

DNA	.
脱氧核糖核酸	.

我们将稍后看到是什么决定了蛋白质之间的差异，以及这些差异是如何直接由 RNA 决定，又是如何间接由 DNA 决定的。

[bɪˈsaɪdz] [ɑːr] - [ˌɑːr en ˈeɪ] , [ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ][kaɪnd][ʌv; əv][ˌɑːr en ˈeɪ] [kɔːld] ['sɑːljəb(ə)l][ˌɑːr en ˈeɪ] , [ɔːr]

Besides	r	-	RNA	,	there	is	a	kind	of	RNA	called	soluble	RNA	,	or
除了	r	-	RNA	,	那里	是	一个	种类	的	RNA	称为	可溶	RNA	,	或者

[trænsˈfɜːr][ˌɑːr en ˈeɪ] , [ɔːr][es] - [ˌɑːr en ˈeɪ] .

transfer	RNA	,	or	s	-	RNA	.
转移	RNA	,	或者	s	-	RNA	.

除了 rRNA 之外，还有一种 RNA 叫做可溶性 RNA，或者转移 RNA，或者 sRNA。

[ˌaɪ ˈtiː] [kəmˈbainz] [wɪð; wɪθ][ɑːr] - [ˌɑːr en ˈeɪ][tuː; tə] [kəmˈpliːt] [ðə; ði] ['siːkwəns] [ʌv; əv] [ɪˈvents] [ðæt]

It	combines	with	r	-	RNA	to	complete	the	sequence	of	events	that
它	组合	和	r	-	RNA	到	完全的	这	顺序	的	活动	那

['sɪnθɪˌsaɪziz] [ðə; ði][pˈrəʊtiːnz] .

synthesizes	the	proteins	.
合成	这	蛋白质	.

它与 rRNA 结合，完成合成蛋白质的一系列事件。

[ə; eɪ][bɑːnd] [bɪˈtwiːn] [ɑːr] - [ˌɑːr en ˈeɪ][ænd; ənd][es] - [ˌɑːr en ˈeɪ][ɪz] [ɪˈstæblɪʃt] [baɪ][ə; eɪ][θɜːrd][ˌɑːr en ˈeɪ]

A	bond	between	r	-	RNA	and	s	-	RNA	is	established	by	a	third	RNA
一个	纽带	之间	r	-	RNA	和	s	-	RNA	是	已确立的	经过	一个	第三	RNA

['mɑːlɪkjuːl] [kɔːld] ['mesɪndʒər] [ˌɑːr en ˈeɪ] ,

molecule	called	messenger	RNA	,
分子	称为	信使	RNA	,

rRNA和sRNA之间的连接是由第三种RNA分子——信使RNA——建立的。

[ɔːr] ['templət] [ˌɑːr en ˈeɪ] , [ɔːr][em] - [ˌɑːr en ˈeɪ] .

or	template	RNA	,	or	m	-	RNA	.
或者	模板	RNA	,	或者	米	-	RNA	.

或者模板RNA，或者mRNA。

[ðɪs] [em] - [ˌɑːr en ˈeɪ]['mɑːlɪkjuːl][ɪz]['truːli][ðə; ði] ['mesɪndʒər] [ðæt] ['kæriz] [ðə; ði][dʒəˈnetɪk] ['mesɪdʒ]

This	m	-	RNA	molecule	is	truly	the	messenger	that	carries	the	genetic	message
这	米	-	RNA	分子	是	真的	这	信使	那	携带	这	基因	信息

[frʌm; frəm] [ˌdiː en ˈeɪ] [tuː; tə][ðə; ði]['prəʊtiːn] - ['sɪnθəˌsaɪz] [ˌæpəˈrætəs] .

from	DNA	to	the	protein	-	synthesizing	apparatus	.
从	脱氧核糖核酸	到	这	蛋白质	-	合成	设备	.

这种mRNA分子是真正的信使，它将遗传信息从DNA传递到蛋白质合成装置。

['draɪv, 'dɑːktɚ] . ['maɪk(ə)l] ['ʃɪmkɪn] , [ə; eɪ]['temp(ə)l][ˌjuːnɪˈvɜːrsəti]['saɪəntɪst] ,

Dr	.	Michael	Shimkin	,	a	Temple	University	scientist	,
博士	.	迈克尔	希姆金	,	一个	寺庙	大学	科学家	,

坦普尔大学科学家迈克尔·希姆金博士

[ɪn][hɪz; ɪz][əˈnælədʒi][hæz; həz] [kəmˈperd] [ðə; ði] [ˌdiː en ˈeɪ] → [ˌɑːr en ˈeɪ] → ['prəʊtiːn] ['siːkwəns] [tuː; tə]

in	his	analogy	has	compared	the	DNA	→	RNA	→	protein	sequence	to
在	他的	类比	有	比较的	这	脱氧核糖核酸	→	RNA	→	蛋白质	顺序	到

[ðə; ði] [ækˈtɪvətiz] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['nuːzpeɪpər] [stɑːf] .

the	activities	of	a	newspaper	staff	.
这	活动	的	一个	报纸	职员	.

在他的比喻中，他将 DNA → RNA → 蛋白质序列比作报社工作人员的活动。

[ˌdiː en 'eɪ] [ɪz][ðə; ði]['edɪtər] ; [em] - [ˌɑːr en 'eɪ]['mɑːləˌkjuːlz][ɑːr; ər] ['kɑːpiˌbɔɪ] [huː] ['kæri] [ðə; ði][ˌedi'tɔːriəlz]

DNA	**is**	**the**	**editor**	**;**	**m**	**-**	**RNA**	**molecules**	**are**	**copyboys**	**who**	**carry**	**the**	**editorials**
脱氧核糖核酸	是	这	编辑	;	米	-	RNA	分子	是	复印员	WHO	携带	这	社论

[tuː; tə][ðə; ði] ['taɪpsetər] ,

to	**the**	**typesetters**	**,**
到	这	排字工	,

DNA是编辑；mRNA分子是校对员，它们将编辑内容传递给排版员。

[ðə; ði][ɑːr] - [ˌɑːr en 'eɪ][ænd; ənd][es] - [ˌɑːr en 'eɪ] ,

the	**r**	**-**	**RNA**	**and**	**s**	**-**	**RNA**	**,**
这	r	-	RNA	和	s	-	RNA	,

rRNA和sRNA，

[huː] [ðen] [teɪk] [ðə; ði] “ ['letərz] ” [ʌv; əv][nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsɪd][ænd; ənd][set][ðem; ðəm]['ɪntuː][slɑːts]

who	**then**	**take**	**the**	**“**	**letters**	**”**	**of**	**nucleic**	**acid**	**and**	**set**	**them**	**into**	**slots**
WHO	然后	拿	这	“	信件	”	的	核酸	酸	和	放	他们	进入	插槽

[ɪn] [ə'kɔːrdns] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['ɛdɪtɚz] [də'rekʃ(ə)nz] .

in	**accordance**	**with**	**the**	**editor's**	**directions**	**.**
在	根据	和	这	编辑的	方向	.

然后，他们将核酸的“字母”按照编辑的指示放入相应的槽中。

[ðer; ðər][ɑːr; ər]['ɔːlsoʊ]['wɜːrkərz] [huː] [melt] [daʊn] ['aʊtwɔːrn] ['letərz] [ænd; ənd] [stɪl] ['ʌðər] ['wɜːrkərz] [huː]

There	**are**	**also**	**workers**	**who**	**melt**	**down**	**outworn**	**letters**	**and**	**still**	**other**	**workers**	**who**
那里	是	还	工人	WHO	熔化	向下	过时的	信件	和	仍然	其他	工人	WHO

[meɪk] [nuː] ['letərz] [fɔːr; fər] ['fɜːrðər] [juːz] ;

make	**new**	**letters**	**for**	**further**	**use**	**;**
制作	新的	信件	为了	更远	使用	;

还有一些工人将旧字母熔化，另一些工人则制作新字母以供再次使用；

[ðiːz] [ɑːr; ər][ðə; ði] ['enzaɪmz] , ['speʃ(ə)l][kaɪndz][ʌv; əv][p'rəʊtiːnz] .

these	**are**	**the**	**enzymes**	**,**	**special**	**kinds**	**of**	**proteins**	**.**
这些	是	这	酶	,	特别的	种类	的	蛋白质	.

这些是酶，一种特殊的蛋白质。

[ɪf] [wiː; wi] [wɪʃ] [tuː; tə] [kən'tɪnjuː] [ðə; ði][ə'nælədʒi] ,

If	**we**	**wish**	**to**	**continue**	**the**	**analogy**	**,**
如果	我们	希望	到	继续	这	类比	,

如果我们想继续沿用这个类比，

[wiː; wi] [meɪ] [seɪ] [ðæt] [iːtʃ] [kaɪnd][ʌv; əv] [sel] [ɪn][ðə; ði]['ɔːrgənɪzəm][hæz; həz][ə; eɪ] ['dɪfrənt] ['sʌbedɪtər] ,

we	**may**	**say**	**that**	**each**	**kind**	**of**	**cell**	**in**	**the**	**organism**	**has**	**a**	**different**	**subeditor**	**,**
我们	可能	说	那	每个	种类	的	细胞	在	这	生物	有	一个	不同的	副编辑	,

我们可以说，生物体内的每种细胞都有不同的亚编辑。

[huː] [raɪts] [ðæt] ['sɛlz] [oʊn] [ˌedɪ'tɔːriəl] .

who	**writes**	**that**	**cell's**	**own**	**editorial**	**.**
WHO	写	那	细胞的	自己的	社论	.

谁来撰写该细胞的社论。

['æktʃuəli] [wiː; wi] [maɪt] [seɪ] [ðæt] [ɔːl] ['sɛlz] [hæv; həv][ðə; ði] [seɪm] [bɔːrd] [ʌv; əv] ['editəz][ɪn] ['kɑːmən] ,

Actually	**we**	**might**	**say**	**that**	**all**	**cells**	**have**	**the**	**same**	**board**	**of**	**editors**	**in**	**common**	**,**
实际上	我们	可能	说	那	全部	细胞	有	这	相同的	木板	的	编辑	在	常见的	,

实际上，我们可以说所有细胞都拥有相同的编辑委员会。

[bʌt; bət]['oʊnli][wʌn]['edɪtər] ['fʌŋkʃnz] [ɪn]['eni]['gɪv(ə)n] [taɪp] [ʌv; əv] [sel] .

but	**only**	**one**	**editor**	**functions**	**in**	**any**	**given**	**type**	**of**	**cell**	**.**
但	仅有的	一	编辑	函数	在	任何	给定	类型	的	细胞	.

但是，在任何给定类型的单元格中，只能有一个编辑器发挥作用。

[ɪn][ˌbaɪə'lɑːdʒɪk(ə)l][tɜːrmz] [ðɪs] [miːnz] [ðæt] ['oʊnli][ə; eɪ]['pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv][ɔːl][ðə; ði] ['seljələr] [ˌdiː en 'eɪ] [ɪz]

In	biological	terms	this	means	that	only	a	portion	of	all	the	cellular	DNA	is
在	生物	条款	这	方法	那	仅有的	一个	部分	的	全部	这	细胞	脱氧核糖核酸	是

['æktɪv] [ɪn] [iːtʃ] [sel] .

active	in	each	cell	.
积极的	在	每个	细胞	.

从生物学角度来说，这意味着每个细胞中只有一部分细胞DNA是活跃的。

[ðə; ði] ['æktɪv] [ˌdiː en 'eɪ] [ɪz][ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] [ðæt] [meɪks] [em] - [ˌɑːr en 'eɪ] [ðæt] [wɪl] ['kæri] [ɪn'strʌkʃ(ə)nz]

The	active	DNA	is	the	DNA	that	makes	m	-	RNA	that	will	carry	instructions
这	积极的	脱氧核糖核酸	是	这	脱氧核糖核酸	那	制作	米	-	RNA	那	将要	携带	指示

[tuː; tə][ðə; ði]['proʊtiːn] - ['sɪnθə,saɪz] [mə'ʃiːnəri] [ʌv; əv] [ðæt] [taɪp] [ʌv; əv] [sel] .

to	the	protein	-	synthesizing	machinery	of	that	type	of	cell	.
到	这	蛋白质	-	合成	机械	的	那	类型	的	细胞	.

活性DNA是指能够产生mRNA的DNA，mRNA会将指令传递给该类型细胞的蛋白质合成机制。

['sɛlz] [ʌv; əv][ðə; ði] [seɪm] ['ɔːrgənɪzəm] ['ðerfɔːr] ['dɪfər] [frʌm; frəm] [iːtʃ] ['ʌðər] [ɑːn][ðə; ði]['beɪsɪs][ʌv; əv]

Cells	of	the	same	organism	therefore	differ	from	each	other	on	the	basis	of
细胞	的	这	相同的	生物	所以	不同	从	每个	其他	在	这	基础	的

[ðə; ði] ['segmənt] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] [ðæt] [ɪz] ['æktɪv] [ɪn] ['meɪkɪŋ] [em] - [ˌɑːr en 'eɪ] .

the	segment	of	DNA	that	is	active	in	making	m	-	RNA	.
这	部分	的	脱氧核糖核酸	那	是	积极的	在	制作	米	-	RNA	.

因此，同一生物体内的细胞会因参与合成mRNA的DNA片段的不同而彼此区别开来。

[let] [ˌjuː 'es] [naʊ] [siː] [haʊ] [wiː; wi][kæn; kən][juːz][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][tuː; tə] [ɪn'vestɪgeɪt] [ðə; ði]

Let	us	now	see	how	we	can	use	radioactive	isotopes	to	investigate	the
让	我们	现在	看	如何	我们	能	使用	放射性	同位素	到	调查	这

['sɪnθəsɪs] [ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] .

synthesis	of	RNA	.
合成	的	RNA	.

现在让我们看看如何利用放射性同位素来研究 RNA 的合成。

['leibliŋ] [ˌɑːr en 'eɪ][wɪð; wɪθ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsətoʊp]

Labeling	RNA	with	a	Radioactive	Isotope
标签	RNA	和	一个	放射性	同位素

用放射性同位素标记RNA

[ˌɑːr en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] [ɪz] [ɪn'vestɪgeɪtɪd] [wɪð; wɪθ][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['treɪsɚz][ɪn][ðə; ði] [seɪm] [wei] [æz; əz]

RNA	synthesis	is	investigated	with	radioactive	tracers	in	the	same	way	as
RNA	合成	是	调查	和	放射性	示踪剂	在	这	相同的	方式	作为

[ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] .

DNA	synthesis	.
脱氧核糖核酸	合成	.

RNA 合成的研究方法与 DNA 合成的研究方法相同，都是使用放射性示踪剂。

[ɪf] [wiː; wi][kæn; kən][mɑːrk] , [wɪð; wɪθ] a27

If	we	can	mark	,	with	a27
如果	我们	能	标记	,	和	a27

如果我们能标记，用a27

[ˌreɪdioʊ'æktɪv]['ætəm] , [ə; eɪ] [smɔːl] ['mɑːlɪkjuːl] [ðæt] [ɪz] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['ɪntuː] ['nuːli] [fɔːrmd] [ˌɑːr en 'eɪ] ,

radioactive	atom	,	a	small	molecule	that	is	incorporated	into	newly	formed	RNA	,
放射性	原子	,	一个	小的	分子	那	是	公司	进入	新	形成	RNA	,

放射性原子，一种被整合到新形成的RNA中的小分子，

[wiː; wi][kæn; kən] [ðen] [treɪs] [ðə; ði] [kɔːrs] [ʌv; əv][ðə; ði]['leɪb(ə)ld][ˌɑːr en 'eɪ]['mɑːlɪkjuːl][wɪð; wɪθ][ə; eɪ]

we	can	then	trace	the	course	of	the	labeled	RNA	molecule	with	a
我们	能	然后	痕迹	这	课程	的	这	标签	RNA	分子	和	一个

[ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] - [dɪ'tekʃ(ə)n] [dɪ'vaɪs] .

radiation	-	detection	device	.
辐射	-	检测	设备	.

然后我们可以利用辐射探测装置追踪标记的 RNA 分子的路径。

[ˌdiː en 'eɪ] [hæd; həd][wʌn] [əd'væntɪdʒ] [ɪn] [ðɪs] [rɪ'gɑːrd] — [ðə; ði][fækt] [ðæt] [wʌn]['kɑːmpaʊnd] , [θaɪmədɪn]

DNA	had	one	advantage	in	this	regard	—	the	fact	that	one	compound	,	thymidine
脱氧核糖核酸	有	一	优势	在	这	看待	—	这	事实	那	一	化合物	,	胸苷

, [wʌz; wəz][ə; eɪ] [pri'kɜːrsər] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] ,

,	was	a	precursor	of	DNA	,
,	曾是	一个	前体	的	脱氧核糖核酸	,

在这方面，DNA 有一个优势——胸苷是 DNA 的前体。

[ə; eɪ][spə'sɪfɪk] [mə'tɪriəl] [ðæt] [kʊd; kəd][biː; bi] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['oʊnli]['ɪntuː] [ˌdiː en 'eɪ] .

a	specific	material	that	could	be	incorporated	only	into	DNA	.
一个	具体的	材料	那	可以	是	公司	仅有的	进入	脱氧核糖核酸	.

一种只能整合到DNA中的特定物质。

[wiː; wi][duː][nɑːt] [noʊ] ['sɪmələr][spə'sɪfɪk][pri'kɜːrsərz; prɪ'kɜːrsərz][ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] .

We	do	not	know	similar	specific	precursors	of	RNA	.
我们	做	不是	知道	相似的	具体的	前体	的	RNA	.

我们目前还不了解类似的特定RNA前体。

[bʌt; bət][wiː; wi] [noʊ] ['sevrəl] [pri'kɜːrsərz; prɪ'kɜːrsərz] [ðæt] [ɑːr; ər] [prɪ'dɑːmɪnəntli] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['ɪntuː]

But	we	know	several	precursors	that	are	predominantly	incorporated	into
但	我们	知道	一些	前体	那	是	主要	公司	进入

[ˌɑːr en 'eɪ] ;

RNA	;
RNA	;

但我们知道几种主要掺入 RNA 中的前体；

[ðə; ði][moʊst] ['kɑːmən] [ʌv; əv] [ðiːz] [ɑːr; ər][ðə; ði]['nuːkliˌəˌsaɪdz] ['ædəˌnɪn] , ['saɪtɪˌdin] , [ænd; ənd] ['jʊrɪˌdin]

the	most	common	of	these	are	the	nucleosides	adenine	,	cytidine	,	and	uridine
这	最多	常见的	的	这些	是	这	核苷	腺嘌呤	,	胞苷	,	和	尿苷

, [ænd; ənd][ðə; ði]['smɔːlər] ['mɑːlɪkjuːl] ,

,	and	the	smaller	molecule	,
,	和	这	较小的	分子	,

其中最常见的是核苷类化合物腺嘌呤、胞苷和尿苷，以及较小的分子，

[ɔː'rɑːtɪk]['æsɪd] .

orotic	acid	.
奥罗蒂克	酸	.

乳清酸。

[ɔːl] [ðiːz] [pri'kɜːrsərz; prɪ'kɜːrsərz][kæn; kən][biː; bi]['leɪb(ə)ld][wɪð; wɪθ] ['iːðər] ^{3}H [ɔːr] ^{14}C ,

All	these	precursors	can	be	labeled	with	either	^{3}H	or	^{14}C	,
全部	这些	前体	能	是	标签	和	任何一个	^{3}H	或者	^{14}C	,

所有这些前体都可以用^{3}H或^{14}C标记，

[ænd; ənd][ðer; ðər] [ɪnˌkɔːrpə'reɪʃn] ['ɪntuː][ˌɑːr en 'eɪ][kæn; kən][biː; bi] ['meʒərd] .

and	their	incorporation	into	RNA	can	be	measured	.
和	他们的	公司	进入	RNA	能	是	测量	.

并且可以测量它们掺入 RNA 的情况。

[di'tektiŋ] [ˌɑːr en 'eɪ][wɪð; wɪθ] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi]

Detecting	RNA	with	Autoradiography
检测	RNA	和	放射自显影

利用放射自显影法检测RNA

[æz; əz][ɪn] [ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] , [wiː; wi][kæn; kən][juːz] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [tuː; tə]['fɑːloʊ][ðə; ði]

As	in	DNA	synthesis	,	we	can	use	autoradiography	to	follow	the
作为	在	脱氧核糖核酸	合成	,	我们	能	使用	放射自显影	到	跟随	这

[ɪnˌkɔːrpə'reɪʃn] [ʌv; əv][pri'kɜːrsərz; prɪ'kɜːrsərz]['ɪntuː][ˌɑːr en 'eɪ] .

incorporation	of	precursors	into	RNA	.
公司	的	前体	进入	RNA	.

与 DNA 合成一样，我们可以利用放射自显影技术来追踪前体掺入 RNA 的过程。

[baɪ]['prɑːpər] ['triːtmənt] [ʌv; əv][ðə; ði]['tɪsˌjuːz, 'tɪʃuːz] ,

By	proper	treatment	of	the	tissues	,
经过	恰当的	治疗	的	这	组织	,

通过对组织进行适当处理，

[wiː; wi][kæn; kən] [meɪk] [ʃʊr] [ðæt] [ɔːl][ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti]['vɪzəb(ə)l][baɪ] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [ɪz] [duː]

we	can	make	sure	that	all	the	radioactivity	visible	by	autoradiography	is	due
我们	能	制作	当然	那	全部	这	放射性	可见的	经过	放射自显影	是	到期的

[tuː; tə]['leɪb(ə)ld][ˌɑːr en 'eɪ] ,

to	labeled	RNA	,
到	标签	RNA	,

我们可以确保通过放射自显影法观察到的所有放射性都来自标记的RNA。

['iːv(ə)n] [ðoʊ] [sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði] [priˈkɜːrsər] ['ɔːlsoʊ]['entərz] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːləˌkjuːlz] .

even	though	some	of	the	precursor	also	enters	DNA	molecules	.
甚至	尽管	一些	的	这	前体	还	进入	脱氧核糖核酸	分子	.

即使部分前体也会进入 DNA 分子。

['iːv(ə)n][soʊ] ,

Even	so	,
甚至	所以	,

即便如此，

[ðə; ði][kaɪnd][ʌv; əv][ˌɪnfərˈmeɪʃ(ə)n] [əb'teɪnd] [frʌm; frəm][ɑːtoʊreɪdiːoʊgræfs][ʌv; əv]['tɪsˌjuːz, 'tɪʃuːz][ɪkˈspoʊzd]

the	kind	of	information	obtained	from	autoradiographs	of	tissues	exposed
这	种类	的	信息	获得	从	放射自显影图	的	组织	裸露

[tuː; tə][ˌɑːr en 'eɪ][priˈkɜːrsərz; prɪˈkɜːrsərz][ɪz] ['dɪfrənt] [frʌm; frəm] [ðæt] [əb'teɪnd] [wɪð; wɪθ] [ˌdiː en 'eɪ]

to	RNA	precursors	is	different	from	that	obtained	with	DNA
到	RNA	前体	是	不同的	从	那	获得	和	脱氧核糖核酸

[priˈkɜːrsərz; prɪˈkɜːrsərz] .

precursors	.
前体	.

从暴露于 RNA 前体的组织放射自显影中获得的信息与从 DNA 前体中获得的信息不同。

[ðə; ði] [ədˈvæntɪdʒ] [ʌv; əv] [haɪ] - [ˌrezəˈluːʃ(ə)n] [ˌɔːtoʊˌreɪdiˈɑːgrəfi] [ɪn] [ˌdiː en 'eɪ] ['stʌdiz] [ɪz][ðə; ði]

The	advantage	of	high	-	resolution	autoradiography	in	DNA	studies	is	the
这	优势	的	高的	-	解决	放射自显影	在	脱氧核糖核酸	研究	是	这

[ˌpɑːsəˈbɪləti][ʌv; əv][aɪˈdɛntəˌfaɪɪŋ][pərˈtɪkjələr] ['sɛlz] [ðæt] [ɑːr; ər] ['sɪnθə,saɪz] [nuːˈkliːɪk; nuːˈkleɪɪk][ˈæsɪd] .

possibility	of	identifying	particular	cells	that	are	synthesizing	nucleic	acid	.
可能性	的	识别	特别的	细胞	那	是	合成	核酸	酸	.

高分辨率放射自显影技术在 DNA 研究中的优势在于能够识别正在合成核酸的特定细胞。

[ðɪs] [ədˈvæntɪdʒ] [ɪz] [əˈpærəntli] [lɔːst] [ɪn][ðə; ði] [keɪs] [ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] .

This	advantage	is	apparently	lost	in	the	case	of	RNA	.
这	优势	是	显然	丢失的	在	这	案件	的	RNA	.

这种优势在RNA的情况下显然消失了。

[ðə; ði]['riːz(ə)n][ɪz][ðæt] , [æt; ət]['eni]['gɪv(ə)n][taɪm] , ['oʊnli][ə; eɪ][fjuː] ['sɛlz] [ɑːr; ər] ['meɪkɪŋ] [ˌdiː en 'eɪ] ,

The	reason	is	that	,	at	any	given	time	,	only	a	few	cells	are	making	DNA	,
这	原因	是	那	,	在	任何	给定	时间	,	仅有的	一个	很少	细胞	是	制作	脱氧核糖核酸	,

原因是，在任何特定时刻，只有少数细胞在合成DNA。

[ˌwerˈæz] ['præktɪkli] [ɔːl] ['sɛlz] [ɑːr; ər] ['sɪnθə,saɪz] [ˌɑːr en 'eɪ] ['kɑːnstəntli] .

whereas	practically	all	cells	are	synthesizing	RNA	constantly	.
然而	几乎	全部	细胞	是	合成	RNA	不断地	.

然而，几乎所有细胞都在不断合成RNA。

[ðə; ði]['oʊnli] [ikˈsepʃənz] [ɑːr; ər] ['sɛlz] [ɪn][ðə; ði] ['mɪdpɔɪnt] [ʌv; əv][maɪ'toʊsɪs] .

The	only	exceptions	are	cells	in	the	midpoint	of	mitosis	.
这	仅有的	例外情况	是	细胞	在	这	中点	的	有丝分裂	.

唯一例外的是处于有丝分裂中期的细胞。

[æt; ət][ðə; ði] [bɪ'gɪnɪŋ] (['proʊˌfeɪz]) [ænd; ənd][æt; ət][ðə; ði][end][ʌv; əv] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] (['teləˌfeɪz]) ,

At	the	beginning	(	prophase	)	and	at	the	end	of	cell	division	(	telophase	)	,
在	这	开始	(	前期	)	和	在	这	结尾	的	细胞	分配	(	末期	)	,

[ˌɑːr en 'eɪ][ɪz] ['sɪnθəsaɪzd] .

RNA	is	synthesized	.
RNA	是	合成的	.

细胞分裂开始（前期）和结束时（末期），都会合成RNA。

[ɪf] [wiː; wi][wɑːnt][ə; eɪ]['kwɑːntətɪtɪv] ['meʒərmənt] [ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] , ['ʌðər] ['meθədz] ,

If	we	want	a	quantitative	measurement	of	RNA	synthesis	,	other	methods	,
如果	我们	想	一个	定量	测量	的	RNA	合成	,	其他	方法	,

[tuː; tə][biː; bi] [ɪg'zæmɪnd] ['prez(ə)ntli] ,

to	be	examined	presently	,
到	是	检查	目前	,

如果我们想要对RNA合成进行定量测量，目前还需要研究其他方法。

[ɑːr; ər] [kən'sɪdərəbli] [mɔːr] [prɪ'saɪs] .

are	considerably	more	precise	.
是	相当	更多的	精确的	.

精度要高得多。

[bʌt; bət] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [kæn; kən] [stɪl] [gɪv] [ˌjuː 'es]['væljuəb(ə)l][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] .

But	autoradiography	can	still	give	us	valuable	information	.
但	放射自显影	能	仍然	给	我们	有价值的	信息	.

但是，放射自显影技术仍然可以为我们提供有价值的信息。

['ʌðər] ['meθədz] [ʌv; əv] [di'tektiŋ] [ˌɑːr en 'eɪ]

Other	Methods	of	Detecting	RNA
其他	方法	的	检测	RNA

检测RNA的其他方法

[ɪf] [wiː; wi] [lʊk] [æt; ət] ['sɛlz] [suːn] ['æftər] [ðeɪ] [hæv; həv] [bɪn] [ɪk'spoʊzd][tuː; tə][æn; ən][ˌɑːr en 'eɪ]

If	we	look	at	cells	soon	after	they	have	been	exposed	to	an	RNA
如果	我们	看	在	细胞	很快	后	他们	有	到过	裸露	到	一个	RNA

[priˈkɜːrsər] ,

precursor	,
前体	,

如果我们观察细胞在接触RNA前体后不久的情况，

[wiː; wi][faɪnd] [ðæt] [ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][dɪ'tektəb(ə)l][baɪ] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [ɪz]['oʊnli][ɪn][ðə; ði]['nuːkliaɪ]

we	find	that	the	radioactivity	detectable	by	autoradiography	is	only	in	the	nuclei
我们	寻找	那	这	放射性	可检测的	经过	放射自显影	是	仅有的	在	这	细胞核

[ʌv; əv][ðə; ði] ['sɛlz] .

of	the	cells	.
的	这	细胞	.

我们发现，通过放射自显影法检测到的放射性仅存在于细胞核中。

No28

No28

No28

第28号

[ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][kæn; kən][biː; bi] [dɪ'tektɪd] [ɪn][ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm] ,

radioactivity	can	be	detected	in	the	cytoplasm	,
放射性	能	是	检测到	在	这	细胞质	,

可以在细胞质中检测到放射性物质，

[ɔːl'ðoʊ] [wiː; wi] [noʊ] [ðæt] [ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm][ʌv; əv] ['lɪvɪŋ] ['sɛlz] [kən'teɪnz] [lɑːrdʒ] [ə'maʊnts] [ʌv; əv]

although	we	know	that	the	cytoplasm	of	living	cells	contains	large	amounts	of
虽然	我们	知道	那	这	细胞质	的	活的	细胞	包含	大的	金额	的

[ɑːr] - [ˌɑːr en 'eɪ][ænd; ənd][es] - [ˌɑːr en 'eɪ] .

r	-	RNA	and	s	-	RNA	.
r	-	RNA	和	s	-	RNA	.

尽管我们知道活细胞的细胞质中含有大量的 rRNA 和 sRNA。

[wʌn][ɔːr] [tuː] ['aʊərz]['leɪtər] , [haʊ'evər] ,

One	or	two	hours	later	,	however	,
一	或者	二	小时	之后	,	然而	,

然而，一两个小时后，

[ˌreɪdioʊ'æktɪv][ˌɑːr en 'eɪ] [ə'pɪrz] [ɪn][ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm][æz; əz] [wel] [æz; əz][ɪn][ðə; ði]['nuːkliəs] .

radioactive	RNA	appears	in	the	cytoplasm	as	well	as	in	the	nucleus	.
放射性	RNA	出现	在	这	细胞质	作为	出色地	作为	在	这	核	.

放射性RNA出现在细胞质和细胞核中。

[wʌt] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [ɪz] ['telɪŋ] [ˌjuː 'es][ɪz] [ðæt] [ˌɑːr en 'eɪ][ɪz] [meɪd] [ɪn][ðə; ði]['nuːkliəs] [ænd; ənd] [ðen]

What	autoradiography	is	telling	us	is	that	RNA	is	made	in	the	nucleus	and	then
什么	放射自显影	是	讲述	我们	是	那	RNA	是	制成	在	这	核	和	然后

[ɪz] ['sloʊli] [træns'fəːd] [tuː; tə][ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm] .

is	slowly	transferred	to	the	cytoplasm	.
是	缓慢地	转移	到	这	细胞质	.

放射自显影技术告诉我们，RNA是在细胞核内产生的，然后缓慢地转移到细胞质中。

[ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] ['kænɑːt] [tel] [ˌjuː 'es] ['weðər] [ðə; ði][ˌɑːr en 'eɪ] [ðæt] [hæz; həz] [bɪn] ['nuːli]

Autoradiography	cannot	tell	us	whether	the	RNA	that	has	been	newly
放射自显影	不能	告诉	我们	无论	这	RNA	那	有	到过	新

['sɪnθəsaɪzd] [ɪn][ðə; ði]['nuːkliaɪ][ʌv; əv] ['sɛlz] [ɪz][em] - [ˌɑːr en 'eɪ] ,

synthesized	in	the	nuclei	of	cells	is	m	-	RNA	,
合成的	在	这	细胞核	的	细胞	是	米	-	RNA	,

放射自显影法无法告诉我们细胞核内新合成的RNA是否是mRNA。

[es] - [ˌɑːr en 'eɪ] , [ɔːr][ɑːr] - [ˌɑːr en 'eɪ] .

s	-	RNA	,	or	r	-	RNA	.
s	-	RNA	,	或者	r	-	RNA	.

小RNA，或rRNA。

[ðə; ði] ['meθədz] ['nesəseri] [tuː; tə] [meɪk] [ðɪs] [dɪ'stɪŋkʃn] [ɑːr; ər] [beɪst] [ɑːn][ðə; ði] ['kemɪk(ə)l]

The	methods	necessary	to	make	this	distinction	are	based	on	the	chemical
这	方法	必要的	到	制作	这	区别	是	基于	在	这	化学

[ˌfrækʃən'eɪʃən] [ʌv; əv][ðə; ði] ['tɪʃuː] ,

fractionation	of	the	tissue	,
分馏	的	这	组织	,

区分这种差异所需的方法是基于组织的化学分离，

[ˌaɪsə'leɪʃn] [ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] , [dɪˌtɜːrmɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ɪts] [ə'maʊnt] [baɪ] ['kwɑːntətetɪv] [ə'næləsɪs] ,

isolation	of	RNA	,	determination	of	its	amount	by	quantitative	analysis	,
隔离	的	RNA	,	决心	的	它是	数量	经过	定量	分析	,

RNA的分离，通过定量分析测定其含量，

[ænd; ənd][dɪˌtɜːrmɪ'neɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][baɪ] ['fɪzɪk(ə)l] ['meθədz] .

and	determination	of	the	amount	of	radioactivity	by	physical	methods	.
和	决心	的	这	数量	的	放射性	经过	身体的	方法	.

以及通过物理方法测定放射性物质的含量。

[let] [ˌjuː 'es][ɪg'zæmɪn] [ðiːz] [steps] ['seprətli] .

Let	us	examine	these	steps	separately	.
让	我们	检查	这些	步骤	分别地	.

让我们分别来分析这些步骤。

['fɪgjər] - [in'dʒektɪŋ] [ə; eɪ] [maʊs] [wɪð; wɪθ] [ə; eɪ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] [sə'luːʃ(ə)n] .

Figure	17	Injecting	a	mouse	with	a	radioactive	solution	.
数字	-	注射	一个	老鼠	和	一个	放射性	解决方案	.

图 17 给小鼠注射放射性溶液。

['kemɪk(ə)l] [ˌfrækʃən'eɪʃən] [ʌv; əv] ['tɪʃuː]

Chemical	Fractionation	of	Tissue
化学	分馏	的	组织

组织的化学分离

['æftər][æn; ən]['ænɪm(ə)l][hæz; həz] [bɪn] [in'dʒektid][wɪð; wɪθ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [pri'kɜːrsər] [ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ]

After	an	animal	has	been	injected	with	a	radioactive	precursor	of	RNA
后	一个	动物	有	到过	注射	和	一个	放射性	前体	的	RNA

,

,

,

在给动物注射放射性RNA前体后，

[sʌm; səm][ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː] [wɪl] [biː; bi] [ɪn'kɔːrpəreɪtɪd] ['ɪntuː] [ˌdiː en 'eɪ] [æz; əz] [wel] [æz; əz]['ɪntuː][ˌɑːr en 'eɪ] (

some	of	it	will	be	incorporated	into	DNA	as	well	as	into	RNA	(
一些	的	它	将要	是	公司	进入	脱氧核糖核酸	作为	出色地	作为	进入	RNA	(

[rɪ'membər] [ðæt] [ðə; ðiː][pri'kɜːrsərz; prɪ'kɜːrsərz][ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] [læk] [ˌspesɪ'fɪsəti]) ,

remember	that	the	precursors	of	RNA	lack	specificity	)	,
记住	那	这	前体	的	RNA	缺少	特异性	)	,

其中一些会掺入DNA和RNA中（记住RNA的前体缺乏特异性），

[ænd; ənd][pɑːrt][ʌv; əv][ðə; ði] [pri'kɜːrsər] [wɪl] [biː; bi]['broʊkən] [daʊn] ['ɪntuː] ['smɔːlər] ['mɑːlə,kjuːlz] .

and	part	of	the	precursor	will	be	broken	down	into	smaller	molecules	.
和	部分	的	这	前体	将要	是	破碎的	向下	进入	较小的	分子	.

部分前体将被分解成更小的分子。

[ðə; ði][in'dʒektid]['ænɪm(ə)l][kæn; kən][biː; bi] ['sækrifaist] , [ænd; ənd][æn; ən]['ɔːrgən][ɔːr] [ə'nʌðər] ['tɪʃuː] ,

The	injected	animal	can	be	sacrificed	,	and	an	organ	or	another	tissue	,
这	注射	动物	能	是	牺牲	,	和	一个	器官	或者	其他	组织	,

[fɔːr; fər] ['ɪnstəns] ,

for	instance	,
为了	实例	,

注射过药物的动物可以被处死，并取其器官或其他组织，例如：

[ðə; ði]['lɪvər] , [kæn; kən][biː; bi] [rɪ'muːvd] .

the	liver	,	can	be	removed	.
这	肝	,	能	是	已移除	.

肝脏可以被切除。

[ðen] [ðə; ði]['lɪvər][ɪz][hə'mɑːdʒənaɪzd] , [ðæt] [ɪz] ,

Then	the	liver	is	homogenized	,	that	is	,
然后	这	肝	是	均质化	,	那	是	,

然后将肝脏组织匀浆化，即

[graʊnd] [tuː; tə][ə; eɪ] [pʌlp] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['mɑːdərn]['vɜːrʒ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['mɔːrtər][ænd; ənd]['pes(ə)l] .

ground	to	a	pulp	with	a	modern	version	of	the	mortar	and	pestle	.
地面	到	一个	纸浆	和	一个	现代的	版本	的	这	砂浆	和	杵	.

用现代版的研钵和研杵将其研磨成浆状。

[ðə; ði][hə'mɑːdʒəˌneɪt] ([pʌlp]) [ɪz] ['triːtɪd] [wɪð; wɪθ][koʊld] ([wiːk]) ['æsɪd] .

The	homogenate	(	pulp	)	is	treated	with	cold	(	weak	)	acid	.
这	均质	(	纸浆	)	是	治疗	和	寒冷的	(	虚弱的	)	酸	.

将均质液（浆液）用冷（弱）酸处理。

[p'rəʊtiːnz][ænd; ənd][nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsidz][ɑːr; ər][ɪn'sɑːljəb(ə)l][ɪn][koʊld]['æsidz] and29

Proteins	and	nucleic	acids	are	insoluble	in	cold	acids	and29
蛋白质	和	核酸	酸	是	不溶	在	寒冷的	酸	and29

蛋白质和核酸不溶于冷酸，29

['ðerfɔ:r] [prɪ'sɪpɪteɪt] [tu:; tə][ðə; ði]['bɑ:təm][ʌv; əv][ðə; ði][test] [tu:b] .

therefore	precipitate	to	the	bottom	of	the	test	tube	.
所以	沉淀	到	这	底部	的	这	测试	管子	.

因此沉淀物会沉到试管底部。

[ɔ:l]['mɑ:lə,kju:lz][ðæt][ɑ:r; ər]['sɑ:ljəb(ə)l][ɪn][ə; eɪ][koʊld]['æsɪd][ɑ:r; ər][left][ɪn][ðə; ði][,sʊpər'netənt] ([ðə; ði]

All	molecules	that	are	soluble	in	a	cold	acid	are	left	in	the	supernatant	(	the
全部	分子	那	是	可溶	在	一个	寒冷的	酸	是	左边	在	这	上清液	(	这

[rɪ'meɪnɪŋ] ['lɪkwɪd]) ;

remaining	liquid	)	;
其余的	液体	)	;

所有能溶于冷酸的分子都留在上清液（剩余液体）中；

[ə'mʌŋ] [ðiːz] [ɑ:r; ər][smɔ:l]['mɑ:lə,kju:lz] , [laɪk] [ðoʊz] [ʌv; əv][ðə; ði][,ɑ:r en 'eɪ] [prɪ'kɜ:rsər] .

among	these	are	small	molecules	,	like	those	of	the	RNA	precursor	.
之中	这些	是	小的	分子	,	喜欢	那些	的	这	RNA	前体	.

其中包括一些小分子，例如 RNA 前体分子。

[ðə; ði] [prɪ'sɪpɪteɪt] ([ðə; ði]['sɑ:lɪd] [mə'tɪrɪəl] [ðæt] ['setlz] [tu:; tə][ðə; ði]['bɑ:təm]) , [naʊ] [kən'teɪnɪŋ]

The	precipitate	(	the	solid	material	that	settles	to	the	bottom	)	,	now	containing
这	沉淀	(	这	坚硬的	材料	那	定居点	到	这	底部	)	,	现在	包含

[p'rəʊti:nz][ænd; ənd][nu:'kli:ɪk; nu:'kleɪɪk]['æsidz] ,

proteins	and	nucleic	acids	,
蛋白质	和	核酸	酸	,

沉淀物（沉到底部的固体物质）现在含有蛋白质和核酸，

[ɪz] [ðen] ['tri:tɪd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ] [strɔ:ŋ] ['ælkəlaɪ] , [fɔ:r; fər] ['ɪnstəns] , ['soʊdiəm][haɪ'drɑ:ksaɪd] .

is	then	treated	with	a	strong	alkali	,	for	instance	,	sodium	hydroxide	.
是	然后	治疗	和	一个	强的	碱	,	为了	实例	,	钠	氢氧化物	.

然后用强碱（例如氢氧化钠）处理。

['ælkəlaɪ] [wɪl] [daɪ'dʒest][,ɑ:r en 'eɪ]['ɪntu:] ['smɔ:lər] ['mɑ:lə,kju:lz][bʌt; bət] [dʌz] [nɑ:t] [ə'fekt] [,di: en 'eɪ] .

Alkali	will	digest	RNA	into	smaller	molecules	but	does	not	affect	DNA	.
碱	将要	消化	RNA	进入	较小的	分子	但	做	不是	影响	脱氧核糖核酸	.

碱能将RNA消化成更小的分子，但不会影响DNA。

[ɪf] [wi:; wi] [naʊ] [,eɪ di: 'di:]['æsɪd][tu:; tə][ðə; ði][sə'lu:ʃ(ə)n] , [,di: en 'eɪ] , ['bi:ɪŋ] [ɪn'sɑ:ljəb(ə)l][ɪn]['æsɪd] ,

If	we	now	add	acid	to	the	solution	,	DNA	,	being	insoluble	in	acid	,
如果	我们	现在	添加	酸	到	这	解决方案	,	脱氧核糖核酸	,	存在	不溶	在	酸	,

如果我们现在向溶液中加入酸，由于DNA不溶于酸，

[wɪl] [prɪ'sɪpɪteɪt] [ə'gen] ; [,ɑ:r en 'eɪ] , ['hævɪŋ] [bɪn] ['broʊkən] [daʊn] ['ɪntu:] [smɔ:l] ['mɑ:lə,kju:lz] , [wɪl]

will	precipitate	again	;	RNA	,	having	been	broken	down	into	small	molecules	,	will
将要	沉淀	再次	;	RNA	,	拥有	到过	破碎的	向下	进入	小的	分子	,	将要

[rɪ'meɪn] [ɪn][ðə; ði] [,sʊpər'netənt] .

remain	in	the	supernatant	.
保持	在	这	上清液	.

RNA 会再次沉淀；RNA 被分解成小分子后，会留在上清液中。

[,di: en 'eɪ] [kæn; kən] [ðen] [bi:; bi][ɪk'stræktɪd][frʌm; frəm][ðə; ði] [prɪ'sɪpɪteɪt] [baɪ] ['bɔɪlɪŋ] [ɪn] [strɔ:ŋ] ['æsɪd] .

DNA	can	then	be	extracted	from	the	precipitate	by	boiling	in	strong	acid	.
脱氧核糖核酸	能	然后	是	提取	从	这	沉淀	经过	沸腾	在	强的	酸	.

然后可以通过在强酸中煮沸从沉淀物中提取DNA。

[p'rəʊti:nz][frʌm; frəm][ðə; ði] ['tɪʃu:] [rɪ'meɪn] [ɪn][ðə; ði]['faɪn(ə)l] ['rezɪdu:] .

Proteins	from	the	tissue	remain	in	the	final	residue	.
蛋白质	从	这	组织	保持	在	这	最终的	残留物	.

组织中的蛋白质残留在最终残渣中。

[wi:; wi][hæv; həv] [naʊ] ['frækʃəneitid] [ðə; ði] ['tɪʃu:] ['ɪntu:] [fɔ:r] ['pɔ:ʃənz] : [ðə; ði]['æsɪd] - ['sɑ:ljəb(ə)l]

We	have	now	fractionated	the	tissue	into	four	portions	:	the	acid	-	soluble
我们	有	现在	分馏	这	组织	进入	四	部分	:	这	酸	-	可溶

['frækʃ(ə)n] ([kən'teɪnɪŋ] [smɔ:l] ['mɑ:lə,kju:lz]) ,

fraction	(	containing	small	molecules	)	,
分数	(	包含	小的	分子	)	,

我们现在已经将组织分成四个部分：酸溶性部分（含有小分子），

[ˌɑ:r en 'eɪ] , [ˌdi: en 'eɪ] , [ænd; ənd][p'rəʊti:nz] .

RNA	,	DNA	,	and	proteins	.
RNA	,	脱氧核糖核酸	,	和	蛋白质	.

RNA、DNA和蛋白质。

([ðə; ði] ['sɛlz] ['lipidz][ænd; ənd] ['ʃʊgɚz] [kʌm] [aʊt] ['dʊrɪŋ] ['ælkəhɔ:l] ['rɪnsɪz] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] [wi:k] ['æsɪd]

(	The	cell's	lipids	and	sugars	come	out	during	alcohol	rinses	between	the	weak	acid
(	这	细胞的	脂质	和	糖	来	出去	期间	酒精	冲洗	之间	这	虚弱的	酸

[ænd; ənd][ðə; ði]['ælkəlaɪ][steps] .)

and	the	alkali	steps	.	)
和	这	碱	步骤	.	)

（在弱酸和弱碱处理步骤之间的酒精冲洗过程中，细胞中的脂质和糖分会被冲走。）

['kemɪk(ə)l] [ə'næləsɪs] [ə'laʊz] [ˌju: 'es][tu:; tə] ['meʒər] [prɪ'saɪsli] [ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ˌɑ:r en 'eɪ][ɔ:r]

Chemical	analysis	allows	us	to	measure	precisely	the	amount	of	RNA	or
化学	分析	允许	我们	到	措施	恰恰	这	数量	的	RNA	或者

[ˌdi: en 'eɪ] [ɪn][ɪts] [rɪ'spektɪv] ['frækʃ(ə)n][ænd; ənd] ['ðerfɔ:r] [ɪn][ðə; ði] ['tɪʃu:] [ɔ:r]['ɔ:rgən] .

DNA	in	its	respective	fraction	and	therefore	in	the	tissue	or	organ	.
脱氧核糖核酸	在	它是	各自	分数	和	所以	在	这	组织	或者	器官	.

化学分析使我们能够精确测量RNA或DNA在其各自组分中的含量，从而测量其在组织或器官中的含量。

[ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ɪn][ðə; ði][ˌɑ:r en 'eɪ]['frækʃ(ə)n][kæn; kən] [ðen] [bi:; bi] [dɪ'tɜ:rmɪnd]

The	amount	of	radioactivity	in	the	RNA	fraction	can	then	be	determined
这	数量	的	放射性	在	这	RNA	分数	能	然后	是	决定

[baɪ][ə; eɪ] [tek'ni:k] [noʊn] [æz; əz]['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] [kaʊntɪŋ] .

by	a	technique	known	as	liquid	scintillation	counting	.
经过	一个	技术	已知	作为	液体	闪烁	计数	.

然后可以通过液体闪烁计数技术来确定 RNA 组分中的放射性含量。

['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] [kaʊntɪŋ] ['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] [kaʊntɪŋ] [ɪz][ðə; ði] [prɪ'fɜ:rd] ['meθəd] [fɔ:r; fər]

Liquid	Scintillation	Counting	Liquid	scintillation	counting	is	the	preferred	method	for
液体	闪烁	计数	液体	闪烁	计数	是	这	首选	方法	为了

[ðə; ði] ['meʒərmənt] [ʌv; əv] [loʊ] - ['enərdʒi]['beɪtə] - [i'mɪtɪŋ] [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] ['kɑ:mənli] [ju:st] [ɪn] [sel]

the	measurement	of	low	-	energy	beta	-	emitting	radioisotopes	commonly	used	in	cell
这	测量	的	低的	-	活力	测试版	-	发射	放射性同位素	通常	用过的	在	细胞

- [ˌfrækʃən'eɪʃən] ['stʌdiz] ([si:] ['fɪgjər] -) .

-	fractionation	studies	(	see	Figure	18	)	.
-	分馏	研究	(	看	数字	-	)	.

液体闪烁计数 液体闪烁计数是测量低能β发射放射性同位素的首选方法，常用于细胞分馏研究（见图18）。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] [kən'vi:niənt] , ['sensətɪv] , [ænd; ənd]['ræpɪd][fɔ:r; fər] [ru:'ti:n] ['meʒərmənt] [ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]

It	is	convenient	,	sensitive	,	and	rapid	for	routine	measurement	of	radiation
它	是	方便的	,	敏感的	,	和	迅速的	为了	常规	测量	的	辐射

[ɪn] [haɪdrə'kɑ:bənz] ,

in	hydrocarbons	,
在	碳氢化合物	,

它方便、灵敏、快速，适用于常规测量碳氢化合物中的辐射含量。

['ʌðər] [ɔ:r'gænɪk] ['kɔmpaundz] , [ænd; ənd] ['eɪkwiəs] [sə'lu:ʃənz] [kən'teɪnɪŋ] [sʌtʃ] ['aɪsəˌtoʊps][æz; əz] ^{3}H ,
other **organic** **compounds** **,** **and** **aqueous** **solutions** **containing** **such** **isotopes** **as** **^{3}H** **,**
其他 有机的 化合物 , 和 水溶液 解决方案 包含 这样的 同位素 作为 ^{3}H ,
^{14}C , [ænd; ənd] ^{32}P .
^{14}C **,** **and** **^{32}P** **.**
^{14}C , 和 ^{32}P .

其他有机化合物，以及含有^{3}H、^{14}C和^{32}P等同位素的水溶液。

['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] [sə'lu:ʃənz] [ʃer] [wɪð; wɪθ] ['ʌðər] ['sɪntɪleɪtɪŋ] [mə'tɪriəlz] [ðə; ði] ['prɑ:pərti] [ʌv; əv]
Liquid **scintillation** **solutions** **share** **with** **other** **scintillating** **materials** **the** **property** **of**
液体 闪烁 解决方案 分享 和 其他 闪烁的 材料 这 财产 的
[kən'və:tiŋ] ['ɪntu:]['vɪzəb(ə)l] [laɪt] [ðə; ði]['enərdʒi] [dɪ'pɑ:zɪtɪd] [ɪn][ðem; ðəm][baɪ]['aɪənaɪzɪŋ][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] .
converting **into** **visible** **light** **the** **energy** **deposited** **in** **them** **by** **ionizing** **radiation** **.**
转换 进入 可见的 光 这 活力 已存 在 他们 经过 电离 辐射 .

液体闪烁溶液与其他闪烁材料一样，都具有将电离辐射沉积在其内部的能量转化为可见光的特性。

[ɪn] ['θi:əri] , [ɪf] [ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ʌv; əv][ə; eɪ]['beɪtə] [ɪ'mɪtər] [ɪz] [dɪ'zɑ:lvd] [ɪn][ə; eɪ]['lɪkwɪd] ['sɪntlˌeɪtər]
In **theory** **,** **if** **a** **sample** **of** **a** **beta** **emitter** **is** **dissolved** **in** **a** **liquid** **scintillator**
在 理论 , 如果 一个 样本 的 一个 测试版 发射器 是 溶解 在 一个 液体 闪烁体
[sə'lu:ʃ(ə)n] ,
solution **,**
解决方案 ,

理论上，如果将β发射体样品溶解在液体闪烁体溶液中，

['evri] ['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)l][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd] [wɪl] [bi:; bi] [əb'zɔ:rbd] [kəm'pli:tli] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ðə; ði][reɪndʒ]
every **beta** **particle** **emitted** **will** **be** **absorbed** **completely** **because** **the** **range**
每一个 测试版 粒子 发射 将要 是 吸收 完全地 因为 这 范围
[ʌv; əv][ˌpenə'treɪʃ(ə)n][ʌv; əv]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ɪn]['lɪkwɪdz][ɪz][kwaɪt] [ʃɔ:rt] (['reɪndʒɪŋ][frʌm; frəm] - . -
of **penetration** **of** **beta** **particles** **in** **liquids** **is** **quite** **short** **(** **ranging** **from** **0** **.** **008**
的 渗透 的 测试版 颗粒 在 液体 是 相当 短的 (范围 从 - . -
['mɪlɪˌmaɪkrɑ:n][fɔ:r; fər] ^{3}H [tu:; tə]['sɛvən] . [naɪn]['mɪli'maɪkrɑ:nz][fɔ:r; fər] ^{32}P [ɪn][ə; eɪ] ['mi:diəm] [ʌv; əv]['ju:nɪt]
millimicron **for** **^{3}H** **to** **7** **.** **9** **millimicrons** **for** **^{32}P** **in** **a** **medium** **of** **unit**
毫微米 为了 ^{3}H 到 7 . 9 毫微米 为了 ^{32}P 在 一个 中等的 的 单元
['densəti]) .
density **)** **.**
密度) .

由于β粒子在液体中的穿透范围很短（在单位密度的介质中，^{3}H的穿透范围为0.008毫微米，^{32}P的穿透范围为7.9毫微米），因此发射的每一个β粒子都会被完全吸收。

[ðə; ði][kɪ'netɪk]['enərdʒi][ʌv; əv][ðə; ði]['beɪtə]['pɑ:rtɪk(ə)lz][ɪz] ['lɑ:rdʒli] [ju:st] [ʌp][ɪn][ðə; ði][ˌaɪənə'zeɪʃn]
The **kinetic** **energy** **of** **the** **beta** **particles** **is** **largely** **used** **up** **in** **the** **ionization**
这 动力学 活力 的 这 测试版 颗粒 是 很大程度上 用过的 向上 在 这 电离
[ænd; ənd] [ˌeksaɪ'teɪʃn] [ʌv; əv][ðə; ði][moʊst] [ə'bʌndənt] [mə'lekjələr] ['spi:ʃi:z] ['prez(ə)nt] ,
and **excitation** **of** **the** **most** **abundant** **molecular** **species** **present** **,**
和 励磁 的 这 最多 丰富 分子 物种 展示 ,

β粒子的动能大部分用于电离和激发最丰富的分子种类。

the30
the30
the30

['sɑ:lvənt][ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] ['sɪntɪleɪtɪŋ] [mə'tɪriəl] [wʌz; wəz] [dɪ'zɑ:lvd] .
solvent **in** **which** **the** **scintillating** **material** **was** **dissolved** **.**
溶剂 在 哪个 这 闪烁的 材料 曾是 溶解 .

溶解闪烁材料的溶剂。

[ə; eɪ]['frækʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði]['enərdʒi] [ðʌs] [ɪk'spendɪd] [baɪ] [iːtʃ] ['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)l][ɪz] [træns'fəːd]

A	fraction	of	the	energy	thus	expended	by	each	beta	particle	is	transferred
一个	分数	的	这	活力	因此	已支出	经过	每个	测试版	粒子	是	转移

[frʌm; frəm][ɪk'saɪtɪd]['sɑːlvənt]['mɑːlə,kjuːlz][tuː; tə] ['sɪntl,eɪtər] ['mɑːlə,kjuːlz] ;

from	excited	solvent	molecules	to	scintillator	molecules	;
从	兴奋的	溶剂	分子	到	闪烁体	分子	;

每个β粒子消耗的能量的一部分会从受激溶剂分子转移到闪烁体分子；

[ðʌs] [ðə; ði] [e'lektrɒnz] [ɪn][ðə; ði]['ætəmz][ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪntl,eɪtər] ['mɑːlə,kjuːlz][ɑːr; ər] [reɪzd] [tuː; tə][æn; ən]

thus	the	electrons	in	the	atoms	of	the	scintillator	molecules	are	raised	to	an
因此	这	电子	在	这	原子	的	这	闪烁体	分子	是	提高	到	一个

[ɪk'saɪtɪd] (['haɪər] ['enərdʒi]) [steɪt] .

excited	(	higher	energy	)	state	.
兴奋的	(	更高	活力	)	状态	.

因此，闪烁体分子原子中的电子被激发到激发态（更高能量态）。

[wen] [ðiːz] [e'lektrɒnz] [rɪ'tɜːrn] [tuː; tə][ðə; ði] [graʊnd] , [ɔːr] [ˌʌnɪk'saɪtɪd] , [steɪt] ,

When	these	electrons	return	to	the	ground	,	or	unexcited	,	state	,
什么时候	这些	电子	返回	到	这	地面	,	或者	不兴奋	,	状态	,

当这些电子返回到基态或未激发态时，

[ə; eɪ]['frækʃ(ə)n][ʌv; əv][ðem; ðəm] [i'mɪt] [ə; eɪ]['foʊtɑːn] [ʌv; əv] [laɪt] .

a	fraction	of	them	emit	a	photon	of	light	.
一个	分数	的	他们	发射	一个	光子	的	光	.

其中一部分会发射光子。

[ðʌs] [iːtʃ] ['beɪtə]['pɑːrtɪk(ə)l][prə'duːsəz, prə'duːsɪz][ə; eɪ][bɜːrst][ʌv; əv]['fəu,təns] .

Thus	each	beta	particle	produces	a	burst	of	photons	.
因此	每个	测试版	粒子	产	一个	爆裂	的	光子	.

因此，每个β粒子都会产生一连串的光子。

['fɪgjər] - [tek'nɪʃ(ə)n] ['pleɪsɪŋ] [ə; eɪ] [treɪ] [ʌv; əv]['sæmpəlz][ɪn][ə; eɪ]['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] ['kaʊntər] .

Figure	18	Technician	placing	a	tray	of	samples	in	a	liquid	scintillation	counter	.
数字	-	技术员	放置	一个	托盘	的	样品	在	一个	液体	闪烁	柜台	.

图 18 技术人员将一盘样品放入液体闪烁计数器中。

[ðə; ði][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ʌv; əv] [iːtʃ] ['sæmp(ə)l][ɪz] [rɪ'kɔːrdɪd] [æz; əz][ðə; ði] [treɪz] [rɪ'vɑːlv] .

The	radioactivity	of	each	sample	is	recorded	as	the	trays	revolve	.
这	放射性	的	每个	样本	是	记录	作为	这	托盘	围绕	.

当托盘旋转时，每个样品的放射性都会被记录下来。

[ɪf] [ə; eɪ]['ves(ə)l] [kən'teɪnɪŋ] [ðə; ði]['lɪkwɪd] ['sɪntl,eɪtər] [ænd; ənd][ðə; ði][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['sæmp(ə)l][ɪz] [pleɪst]

If	a	vessel	containing	the	liquid	scintillator	and	the	radioactive	sample	is	placed
如果	一个	血管	包含	这	液体	闪烁体	和	这	放射性	样本	是	放置

[nɪr] [ə; eɪ] ['suːtəbli] ['sensətɪv] ['ɪnstrəmənt] [noʊn] [æz; əz][ə; eɪ][ˌfoʊtoʊ'mʌltɪˌplaɪər] [tuːb] ,

near	a	suitably	sensitive	instrument	known	as	a	photomultiplier	tube	,
靠近	一个	适当地	敏感的	乐器	已知	作为	一个	光电倍增管	管子	,

如果将装有液体闪烁体和放射性样品的容器放置在称为光电倍增管的适当灵敏的仪器附近，

[iːtʃ] [bɜːrst][ʌv; əv] ['sɪntl,eɪtər] ['fəu,təns] ['æktiveits] [ðɪs] [dɪ'vaɪs] [ænd; ənd] ['kɔːzɪz] [ˌaɪ 'tiː][tuː; tə] [rɪ'liːs]

each	burst	of	scintillator	photons	activates	this	device	and	causes	it	to	release
每个	爆裂	的	闪烁体	光子	激活	这	设备	和	原因	它	到	发布

[ə; eɪ][bɜːrst][ʌv; əv] [ˌfoʊtoʊɪ'lektrɑːn] .

a	burst	of	photoelectrons	.
一个	爆裂	的	光电子	.

每次闪烁光子爆发都会激活该装置，并使其释放出一束光电子。

[iːtʃ] [bɜːrst][ʌv; əv] [ˌfoʊtoʊɪ'lektrɑːn] [ɪz] ['mʌltɪplaɪd] [sək'sesɪvli] [ɪn][ə; eɪ] ['sɪriːz] [ʌv; əv][ɪˌlek'trɑːnɪk] [steps]

Each	burst	of	photoelectrons	is	multiplied	successively	in	a	series	of	electronic	steps
每个	爆裂	的	光电子	是	乘以	依次	在	一个	系列	的	电子的	步骤

;
:
;

每次光电子爆发都会通过一系列电子步骤逐一倍增；

[æz; əz][ə; eɪ] [rɪ'zʌlt] , [ðer; ðər][ɪz][ə; eɪ] ['suːtəbli] [lɑːrdʒ] [ɪ'lektrɪkl] - ['aʊtpʊt] [pʌls] [tuː; tə][biː; bi] [rɪ'kɔːrdɪd]

as	a	result	,	there	is	a	suitably	large	electrical	-	output	pulse	to	be	recorded
作为	一个	结果	,	那里	是	一个	适当地	大的	电气	-	输出	脉冲	到	是	记录

.
:
.

因此，可以记录到足够大的电输出脉冲。

[wʌn] [ʌv; əv][ðə; ði]['prɪnsəp(ə)l][æd'væntɪdʒɪz][ʌv; əv][ðə; ði]['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] ['meθəd] [ɪz][ðə; ði] [iːz]

One	of	the	principal	advantages	of	the	liquid	scintillation	method	is	the	ease
一	的	这	主要的	优势	的	这	液体	闪烁	方法	是	这	舒适

[ʌv; əv]['sæmp(ə)l][ˌprepə'reɪʃ(ə)n] .

of	sample	preparation	.
的	样本	准备	.

液体闪烁法的主要优点之一是样品制备简便。

[wiː; wi] [niːd] ['oʊnli][træns'fɜːr][ə; eɪ] [noʊn] ['vɑːljəm] [ʌv; əv][ə; eɪ]['lɪkwɪd]['sæmp(ə)l][ɔːr] [weɪ] [ə; eɪ]['gɪv(ə)n]

We	need	only	transfer	a	known	volume	of	a	liquid	sample	or	weigh	a	given
我们	需要	仅有的	转移	一个	已知	体积	的	一个	液体	样本	或者	称重	一个	给定

[mæs] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɑːlɪd]['sæmp(ə)l]['ɪntuː][ə; eɪ]['sæmp(ə)l]['bɑːt(ə)l] ,

mass	of	a	solid	sample	into	a	sample	bottle	,
大量的	的	一个	坚硬的	样本	进入	一个	样本	瓶子	,

我们只需要将已知体积的液体样品或一定质量的固体样品转移到样品瓶中即可。

[ˌeɪ diː 'diː][ə; eɪ] [noʊn] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ðə; ði]['lɪkwɪd] ['sɪntlˌeɪtər] [sə'luːʃ(ə)n] , [ænd; ənd][stɜːr][ʌn'tɪl][ðer; ðər]

add	a	known	amount	of	the	liquid	scintillator	solution	,	and	stir	until	there
添加	一个	已知	数量	的	这	液体	闪烁体	解决方案	,	和	搅拌	直到	那里

[ɪz][ə; eɪ] [ˌhoʊmə'dʒiːniəs] [sə'luːʃ(ə)n] .

is	a	homogeneous	solution	.
是	一个	均质	解决方案	.

加入已知量的液体闪烁体溶液，搅拌至溶液均匀。

['sæmpəlz] [ðʌs] [prɪ'perd] [ɑːr; ər] [pleɪst] [ɪn][ə; eɪ] [rɪ'frɪdʒəreɪtɪd] [kaʊntɪŋ] [ˌæpə'rætəs] . -

Samples	thus	prepared	are	placed	in	a	refrigerated	counting	apparatus	.	31
样品	因此	准备	是	放置	在	一个	冷藏	计数	设备	.	-

将制备好的样品放入冷藏计数装置中。31

['æftər][ə; eɪ] [ʃɔːrt] ['weɪtɪŋ] ['pɪriəd] [tuː; tə] [ə'laʊ] [taɪm] [fɔːr; fər][ðə; ði]['sæmpəlz][tuː; tə] [kuːl] [ænd; ənd]

After	a	short	waiting	period	to	allow	time	for	the	samples	to	cool	and
后	一个	短的	等待	时期	到	允许	时间	为了	这	样品	到	凉爽的	和

[fɔːr; fər][ə; eɪ]['nætʃ(ə)rəl] ,

for	a	natural	,
为了	一个	自然的	,

经过短暂的等待，让样品冷却并自然晾干后，

[ʃɔːrt] - [lɪvd] [ˌfɑːsfə'resns] ([duː] [tuː; tə][ɪk'spoʊʒər][tuː; tə] [ruːm] [laɪt]) [tuː; tə][səb'saɪd] , [ðə; ði]

short	-	lived	phosphorescence	(	due	to	exposure	to	room	light	)	to	subside	,	the
短的	-	居住地	磷光	(	到期的	到	接触	到	房间	光	)	到	塌陷	,	这

['sæmpəlz][ɑːr; ər] ['redi] [tuː; tə][biː; bi] ['meʒərd] .

samples	are	ready	to	be	measured	.
样品	是	准备好	到	是	测量	.

短暂的磷光（由于暴露在室内光线下）消退后，样品即可进行测量。

['fɪgjər] - ['pleɪsɪŋ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['sæmpəlz][ɪn][ə; eɪ] [rɪ'frɪdʒəreɪtɪd]['ju:nɪt][fɔ:r; fər]['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən]
Figure 19 Placing radioactive samples in a refrigerated unit for liquid scintillation
数字 - 放置 放射性 样品 在 一个 冷藏 单元 为了 液体 闪烁
[kaʊntɪŋ] .
counting .
计数 .

图 19 将放射性样品放入冷藏装置中进行液体闪烁计数。

[wʌn] [ˌdɪsəd'væntɪdʒ] [ʌv; əv]['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] [kaʊntɪŋ] [ɪz] [ðæt] ['dɪfrənt] ['kɔmpaundz] [ʃoʊ]
One disadvantage of liquid scintillation counting is that different compounds show
一 劣势 的 液体 闪烁 计数 是 那 不同的 化合物 展示
['dɪfrənt] [dɪ'gri:z] [ʌv; əv] ['kwentʃɪŋ] ([lɔ:s] [ʌv; əv][ɪ'mɪtəd, ɪ'mɪtɪd]['fəu,təns]) ,
different degrees of quenching (loss of emitted photons) ,
不同的 学位 的 淬火 (损失 的 发射 光子) ,

液体闪烁计数的一个缺点是不同的化合物表现出不同程度的猝灭（发射光子的损失）。

[ænd; ənd][ðə; ði] [ɪ'fekt] [mʌst; məst][bi:; bi] [tʃekt] [fɔ:r; fər] [i:tʃ] [klæs] [ʌv; əv] ['kɔmpaundz] [ɪn] [i:tʃ]
and the effect must be checked for each class of compounds in each
和 这 影响 必须 是 已检查 为了 每个 班级 的 化合物 在 每个
[ˌkɑ:ns(ə)n'treɪʃ(ə)n][reɪndʒ] .
concentration range .
专注 范围 .

必须对每类化合物在每个浓度范围内进行检验。

[ðɪs] ['tʃekɪŋ] [ɪz]['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli] [dʌn] [wɪð; wɪθ][æn; ən][ɪn'tɜ:rn(ə)l]['stændərd] [tek'ni:k] ,
This checking is usually done with an internal standard technique ,
这 检查 是 通常 完毕 和 一个 内部的 标准 技术 ,

这种检查通常采用内部标准技术进行。

[ðə; ði]['sæmp(ə)l] ['bi:ɪŋ] ['kaʊntɪd] [bɪ'fɔ:r] [ænd; ənd]['æftər][ə; eɪ]['stændərd] , [ɔ:r] [noʊn] , [ɪ'mɪtər] [ɪz]
the sample being counted before and after a standard , or known , emitter is
这 样本 存在 计数 前 和 后 一个 标准 , 或者 已知 , 发射器 是
['ædɪd] .
added .
额外 .

在加入标准发射体（或已知发射体）之前和之后对样品进行计数。

[ə'nʌðər] ['dɪfɪkəlti] [ɪz] [ðæt] [ðə; ði] [best] ['sɪntɪleɪtɪŋ] ['splvənts] [ɑ:r; ər][nɑ:t][ðə; ði] [best] ['kemɪk(ə)l]
Another difficulty is that the best scintillating solvents are not the best chemical
其他 困难 是 那 这 最好的 闪烁的 溶剂 是 不是 这 最好的 化学
['splvənts] [fɔ:r; fər][moʊst][ˌbaɪə'lɑ:dʒɪk(ə)l] [mə'tɪrɪəlz] .
solvents for most biological materials .
溶剂 为了 最多 生物 材料 .

另一个难题是，最好的闪烁溶剂并不是大多数生物材料的最佳化学溶剂。

[ðə; ði][ˌsɑ:lju'bɪlətɪ]['prɑ:bleɪm][ɪz]['ɔ:lsoʊ] ['ægrəveɪtɪd] [baɪ][ðə; ði] [loʊ] ['temprətʃəz] [æt; ət] [wɪtʃ] ['lɪkwɪd]
The solubility problem is also aggravated by the low temperatures at which liquid
这 溶解度 问题 是 还 加重 经过 这 低的 温度 在 哪个 液体
[ˌsɪntə'leɪʃən] ['kauntəz] [ɑ:r; ər]['ju:ʒuəli; 'ju:ʒəli]['ɑ:pɝˌeɪtəd][fɔ:r; fər] [mɔ:r] [ɪ'fektɪv; ə'fektɪv] ['ɪnstrəmənt]
scintillation counters are usually operated for more effective instrument
闪烁 计数器 是 通常 经营的 为了 更多的 有效的 乐器
[pər'fɔ:rməns] .
performance .
表现 .

溶解度问题也因液体闪烁计数器通常在低温下运行而加剧，因为低温是为了提高仪器的性能。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði] ['meθəd] [wi:; wi][hæv; həv] [dɪ'skraɪbd] ,
With the method we have described ,
和 这 方法 我们 有 描述 ,

采用我们所描述的方法，

[wiː; wi][kæn; kən][əbˈteɪn][ə; eɪ] [ˈferli] [ˈækjərət] [aɪˈdiːə][ʌv; əv][ðə; ði] [reɪt] [ʌv; əv][ˌɑːr en ˈeɪ] [ˈsɪnθəsɪs] [ɪn]

we	can	obtain	a	fairly	accurate	idea	of	the	rate	of	RNA	synthesis	in
我们	能	获得	一个	相当	准确的	主意	的	这	速度	的	RNA	合成	在

[ə; eɪ][ˈgɪv(ə)n] [ˈtɪʃuː] .

a	given	tissue	.
一个	给定	组织	.

我们可以相当准确地了解特定组织中 RNA 合成的速率。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] [ˈʌðər] [θɪŋz] [wiː; wi] [wʊd] [laɪk][tuː; tə] [noʊ] [əˈbaʊt][ˌɑːr en ˈeɪ] .

There	are	other	things	we	would	like	to	know	about	RNA	.
那里	是	其他	事物	我们	会	喜欢	到	知道	关于	RNA	.

关于RNA，我们还有其他一些想了解的事情。

[ðə; ði][fɜːrst][ʌv; əv] [ðiːz] [ɪz][ðə; ði][kaɪnd][ʌv; əv][ˌɑːr en ˈeɪ] [ˈbiːɪŋ] [ˈsɪnθəsaɪzd] .

The	first	of	these	is	the	kind	of	RNA	being	synthesized	.
这	第一的	的	这些	是	这	种类	的	RNA	存在	合成的	.

首先是正在合成的RNA类型。

[ˈdʊrɪŋ] [ˈælkəlaɪn][daɪˈdʒestʃən][ɔːl][kaɪndz][ʌv; əv][ˌɑːr en ˈeɪ][ɑːr; ər][ˈbroʊkən] [daʊn] [ˈɪntuː][ðer; ðər]

During	alkaline	digestion	all	kinds	of	RNA	are	broken	down	into	their
期间	碱性	消化	全部	种类	的	RNA	是	破碎的	向下	进入	他们的

[kəmˈpoʊnənt][ˈnjuːklɪəˌtaɪds] ;

component	nucleotides	;
成分	核苷酸	;

在碱性消化过程中，各种RNA都会被分解成组成它们的核苷酸；

[wiː; wi][mʌst; məst] [ˈðerfɔːr] [juːz] [ˈʌðər] [ˈmeθədz] [ɪf] [wiː; wi] [wɪʃ] [tuː; tə] [noʊ] [ðə; ði][kaɪnd] of32

we	must	therefore	use	other	methods	if	we	wish	to	know	the	kind	of32
我们	必须	所以	使用	其他	方法	如果	我们	希望	到	知道	这	种类	of32

因此，如果我们想知道32的类型，就必须使用其他方法。

[ˌɑːr en ˈeɪ][ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði][ˌreɪdioʊækˈtɪvəti][ʌv; əv][ðə; ði] [priˈkɜːrsər] [hæz; həz] [bɪn] [ɪnˈkɔːrpəreɪtɪd] .

RNA	in	which	the	radioactivity	of	the	precursor	has	been	incorporated	.
RNA	在	哪个	这	放射性	的	这	前体	有	到过	公司	.

RNA中已掺入前体放射性物质。

[ˌaɪsəˈleɪʃn] [ʌv; əv][ˌɑːr en ˈeɪ] [ˈneɪtɪv] [ˌɑːr en ˈeɪ] , [ðæt] [ɪz] , [ˌɑːr en ˈeɪ][nɑːt][ˈbroʊkən] [daʊn] [ˈɪntuː][ɪts] [ˈsmɔːlər]

Isolation	of	RNA	Native	RNA	,	that	is	,	RNA	not	broken	down	into	its	smaller
隔离	的	RNA	本国的	RNA	,	那	是	,	RNA	不是	破碎的	向下	进入	它是	较小的

[kənˈstituənts] ,

constituents	,
成分	,

RNA的分离：天然RNA，即未被分解成较小组成部分的RNA。

[kæn; kən][biː; bi] [əbˈteɪnd] [ɪn][ə; eɪ][vəˈraɪəti][ʌv; əv] [weɪz] ,

can	be	obtained	in	a	variety	of	ways	,
能	是	获得	在	一个	种类	的	方式	,

可以通过多种方式获得，

[bʌt; bət][ðə; ði][moʊst][ˈpɑːpjələr][wʌn] [meɪks] [juːz][ʌv; əv] [ˈfiːnɔːl] [ɪkˈstrækʃ(ə)n] ,

but	the	most	popular	one	makes	use	of	phenol	extraction	,
但	这	最多	受欢迎的	一	制作	使用	的	苯酚	萃取	,

但最常用的方法是苯酚萃取法。

[wɪtʃ] [rɪˈmuːvz] [ˌdiː en ˈeɪ] [ænd; ənd][pˈrəʊtiːnz][ænd; ənd] [liːvz] [ˌɑːr en ˈeɪ][ɪn][səˈluːʃ(ə)n] .

which	removes	DNA	and	proteins	and	leaves	RNA	in	solution	.
哪个	移除	脱氧核糖核酸	和	蛋白质	和	树叶	RNA	在	解决方案	.

该方法可去除DNA和蛋白质，并将RNA留在溶液中。

[ɪf] [ðɪs] ['fiːnɔːl] - [pjʊrə,faɪd][ˌɑːr en 'eɪ][ɪz] [dɪ'zɑːlvd] [ɪn][ə; eɪ] ['kɑːnsntreɪtɪd] ['ʃʊgər] [sə'luːʃ(ə)n][ænd; ənd]

If	this	phenol	-	purified	RNA	is	dissolved	in	a	concentrated	sugar	solution	and
如果	这	苯酚	-	纯化	RNA	是	溶解	在	一个	集中	糖	解决方案	和

[spʌn] [ɪn][ə; eɪ]['sentrɪfjuːdʒ][æt; ət][ə; eɪ] ['veri] [haɪ] [və'lɑːsəti] ,

spun	in	a	centrifuge	at	a	very	high	velocity	,
旋转	在	一个	离心机	在	一个	非常	高的	速度	,

如果将这种用苯酚纯化的RNA溶解在浓缩的糖溶液中，并在离心机中以非常高的速度旋转，

[ˌaɪ 'tiː] [wɪl] ['seprət] ['ɪntuː] [θriː] ['meɪdʒər][kəm'poʊnənts] .

it	will	separate	into	three	major	components	.
它	将要	分离	进入	三	主要的	成分	.

它将分为三个主要部分。

[ðiːz] [kəm'poʊnənts] ['seprət] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz] [ðeɪ] [hæv; həv] ['dɪfrənt] [mə'lekjələr] [weɪts] , [ænd; ənd]

These	components	separate	because	they	have	different	molecular	weights	,	and
这些	成分	分离	因为	他们	有	不同的	分子	重量	,	和

[ðə; ði]['lɑːrdʒər][ðə; ði]['mɑːlɪkjuːl] ,

the	larger	the	molecule	,
这	更大的	这	分子	,

这些组分之所以分离，是因为它们的分子量不同，分子越大，

[ðə; ði]['fæstər][ˌaɪ 'tiː][fɔːrmz][ə; eɪ]['sedəmənt][ɪn][ðə; ði][sen'trɪfjəg(ə)l] [fiːld] .

the	faster	it	forms	a	sediment	in	the	centrifugal	field	.
这	快点	它	表格	一个	沉淀	在	这	离心	场地	.

在离心场中，沉积物形成速度越快。

[tuː] [ʌv; əv] [ðiːz] [kəm'poʊnənts][ɑːr; ər][es] - [ˌɑːr en 'eɪ] , [ðə; ði] ['laɪtəst] [ʌv; əv][ɔːl] , [ænd; ənd][ɑːr] -

Two	of	these	components	are	s	-	RNA	,	the	lightest	of	all	,	and	r	-
二	的	这些	成分	是	s	-	RNA	,	这	最轻	的	全部	,	和	r	-

[ˌɑːr en 'eɪ] ,

RNA	,
RNA	,

其中两种成分分别是sRNA（最轻的RNA）和rRNA。

[wɪtʃ] [ɪz][dɪ'vaɪdɪd]['ɪntuː] [tuː] ['sʌbˌfrækʃənz] .

which	is	divided	into	two	subfractions	.
哪个	是	分割	进入	二	亚分数	.

它又分为两个子部分。

[wiː; wi][kæn; kən]['ɔːlsoʊ][aɪ'dentɪfaɪ][ə; eɪ][θɜːrd][kəm'poʊnənt] , [em] - [ˌɑːr en 'eɪ] ,

We	can	also	identify	a	third	component	,	m	-	RNA	,
我们	能	还	确认	一个	第三	成分	,	米	-	RNA	,

我们还可以确定第三个组成部分，即mRNA。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði]['sentrɪfjuːdʒ] ['sɪstəm] [bʌt; bət]['oʊnli][wɪð; wɪθ][sʌm; səm] ['dɪfɪkəlti] [ænd; ənd]['oʊnli]['æftər]

with	the	centrifuge	system	but	only	with	some	difficulty	and	only	after
和	这	离心机	系统	但	仅有的	和	一些	困难	和	仅有的	后

['leibliŋ] [ˌaɪ 'tiː][wɪð; wɪθ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [pri'kɜːrsər] ,

labeling	it	with	a	radioactive	precursor	,
标签	它	和	一个	放射性	前体	,

利用离心系统，但过程有些困难，而且只有在用放射性前体标记后才能进行。

[bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][em] - [ˌɑːr en 'eɪ][ɪn][ə; eɪ] [sel] [ɪz] ['veri] [smɔːl] .

because	the	amount	of	m	-	RNA	in	a	cell	is	very	small	.
因为	这	数量	的	米	-	RNA	在	一个	细胞	是	非常	小的	.

因为细胞中mRNA的含量非常少。

['fɪgjər] - ['daɪəgræm][ʌv; əv] [ə'sendɪŋ] ['peɪpər] [ˌkroʊmə'tɑːgrəfi] .

Figure	20	Diagram	of	ascending	paper	chromatography	.
数字	-	图表	的	上升	纸	色谱法	.

图 20 纸层析法的示意图。

['kwɑ:ntəteɪtɪv] [ə'næləsɪs]
Quantitative Analysis
定量 分析

定量分析

[ə'nʌðər] [ɪm'pɔ:rt(ə)nt] ['fi:tʃər] [ʌv; əv][ˌɑ:r en 'eɪ] ([ɔ:r] [ˌdi: en 'eɪ] , [fɔ:r; fər] [ðæt] ['mætər]) [ɪz][ɪts] [beɪs]
Another important feature of RNA (or DNA , for that matter) is its base
其他 重要的 特征 的 RNA (或者脱氧核糖核酸 , 为了 那 事情) 是 它是 根据
[ˌkɑ:mpə'zɪʃ(ə)n] ,
composition ,
作品 ,

RNA（或者DNA）的另一个重要特征是其碱基组成。

[ðæt] [ɪz] , [ðə; ði] [pər'sentɪdʒ] [ʌv; əv] [i:tʃ] [ʌv; əv][ðə; ði]['nju:klɪəˌtaɪds] [ðæt] [meɪk] [ˌaɪ 'ti:][ʌp] . -
that is , the percentage of each of the nucleotides that make it up . 33
那 是 , 这 百分比 的 每个 的 这 核苷酸 那 制作 它 向上 . -

也就是说，构成该氨基酸的每种核苷酸所占的百分比。[33]

[ðə; ði] [fɔ:r] ['beɪsi:z] [ðæt] , [wɪð; wɪθ]['raɪboʊs][ænd; ənd] [fɑ:s'fɔ:rɪk] ['æsɪd] , [kəm'praɪz] [ðə; ði][ˌɑ:r en 'eɪ]
The four bases that , with ribose and phosphoric acid , comprise the RNA
这 四 基地 那 , 和 核糖 和 磷酸 酸 , 包括 这 RNA
['mɑ:lɪkju:l] [ɑ:r; ər]['gwɑ:ni:n] ,
molecule are guanine ,
分子 是 鸟嘌呤 ,

构成RNA分子的四种碱基，连同核糖和磷酸，分别是鸟嘌呤、

['ædəˌnɪn] , ['saɪtoʊˌsin] , [ænd; ənd]['jʊrəsəl] .
adenine , cytosine , and uracil .
腺嘌呤 , 胞嘧啶 , 和 尿嘧啶 .

腺嘌呤、胞嘧啶和尿嘧啶。

[ˌaɪ 'ti:] [wɪl] [bi:; bi]['noʊtɪd] [ðæt] [θri:] [ʌv; əv][ðə; ði] [fɔ:r] — ['gwɑ:ni:n] , ['ædəˌnɪn] ,
It will be noted that three of the four — guanine , adenine ,
它 将要 是 著名的 那 三 的 这 四 — 鸟嘌呤 , 腺嘌呤 ,

值得注意的是，四种核苷酸中的三种——鸟嘌呤、腺嘌呤、

[ænd; ənd]['saɪtoʊˌsin] — [ɑ:r; ər][ðə; ði] [seɪm] [æz; əz] [ðoʊz] [ɪn] [ˌdi: en 'eɪ] ,
and cytosine — are the same as those in DNA ,
和 胞嘧啶 — 是 这 相同的 作为 那些 在 脱氧核糖核酸 ,

胞嘧啶和胞嘧啶——与DNA中的胞嘧啶相同，

[bʌt; bət] [θaɪmədɪn] [ɪn] [ˌdi: en 'eɪ] [hæz; həz] [bɪn] [rɪ'pleɪst] [baɪ] [ə'nʌðər] [beɪs] , ['jʊrəsəl] .
but thymidine in DNA has been replaced by another base , uracil .
但 胸苷 在 脱氧核糖核酸 有 到过 替换 经过 其他 根据 , 尿嘧啶 .

但是 DNA 中的胸腺嘧啶已被另一种碱基尿嘧啶取代。

[tu:; tə] [dɪ'tɜ:rmɪn] [ðə; ði] [pər'sentɪdʒ] [ʌv; əv] [i:tʃ] [beɪs] [ɪn][ə; eɪ]['gɪv(ə)n][ˌɑ:r en 'eɪ]['mɑ:lɪkju:l] ,
To determine the percentage of each base in a given RNA molecule ,
到 决定 这 百分比 的 每个 根据 在 一个 给定 RNA 分子 ,

为了确定给定RNA分子中每种碱基的百分比，

[wi:; wi][mʌst; məst][daɪ'dʒest][ˌɑ:r en 'eɪ][wɪð; wɪθ]['ælkəlaɪ][tu:; tə] [prə'du:s] , [wɪtʃ]
we must digest RNA with alkali to produce mononucleotides , which
我们 必须 消化 RNA 和 碱 到 生产 单核苷酸 , 哪个
[ɑ:r; ər] ['smɔ:lər] ['mɑ:ləˌkju:lz] ,
are smaller molecules ,
是 较小的 分子 ,

我们必须用碱消化RNA才能产生单核苷酸，单核苷酸是较小的分子。

[i:tʃ] [kən'sɪstɪŋ] [ʌv; əv][ə; eɪ] [beɪs] , ['raɪboʊs] , [ænd; ənd] [fɑ:s'fɔ:rɪk] ['æsɪd] .
each consisting of a base , ribose , and phosphoric acid .
每个 由 的 一个 根据 , 核糖 , 和 磷酸 酸 .

每个分子都由碱基、核糖和磷酸组成。

[wi:; wi][kæn; kən] [naʊ] ['seprət] [ðə; ði] [fɔ:r] ['nju:klɪəˌtaɪdz][baɪ]['ju:zɪŋ]['peɪpər] [ˌkroʊmə'tɑ:grəfi] ([si:]

We	can	now	separate	the	four	nucleotides	by	using	paper	chromatography	(	see
我们	能	现在	分离	这	四	核苷酸	经过	使用	纸	色谱法	(	看

['fɪgjər] -) .

Figure	20	)	.
数字	-	)	.

现在我们可以利用纸层析法分离这四种核苷酸（见图 20）。

['fɪgjər] -

Figure	21
数字	-

图 21

[ə; eɪ]['peɪpər] [ˌkroʊmə'tɑ:grəfi] ['ʃoʊɪŋ] [ˌsepə'reɪʃn] [ʌv; əv][əˌmi:noʊ]['æsidz][ɪn] [tu:] [də'rekʃ(ə)nz] .

A	paper	chromatography	showing	separation	of	amino	acids	in	two	directions	.
一个	纸	色谱法	显示	分离	的	氨基酸	酸	在	二	方向	.

纸层析法显示氨基酸在两个方向上的分离。

[ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ɪn]['sæmpəlz] [ðen] [prə'du:st] [ðɪs] ['rekɔ:d; rɪ'kɔ:d][baɪ] [ˌreidiəuɔ:'tɔ^rəfi] .

Radioactivity	in	samples	then	produced	this	record	by	radioautography	.
放射性	在	样品	然后	生产	这	记录	经过	放射自显影	.

样品中的放射性物质通过放射自显影技术生成了这张记录。

[ɪn] [ðɪs] [tek'ni:k] [ə; eɪ]['mɪkstʃər][ʌv; əv] ['kɔmpaundz] [ɪz] [dɪ'pɑ:zɪtɪd] [ɑ:n][ðə; ði] [edʒ] [ʌv; əv][ə; eɪ]['speʃ(ə)l]

In	this	technique	a	mixture	of	compounds	is	deposited	on	the	edge	of	a	special
在	这	技术	一个	混合物	的	化合物	是	已存	在	这	边缘	的	一个	特别的

[taɪp] [ʌv; əv]['peɪpər] .

type	of	paper	.
类型	的	纸	.

这种技术是将化合物混合物沉积在一种特殊纸张的边缘。

[ðɪs] [edʒ] [ɪz] [ðen] [ɪ'mɜ:rst] [ɪn][ə; eɪ]['sɑ:lvənt] [ðæt] ['sloʊli] ['pə:mieits] [ðə; ði]['peɪpər] ([æt; ət][ə; eɪ]

This	edge	is	then	immersed	in	a	solvent	that	slowly	permeates	the	paper	(	at	a
这	边缘	是	然后	沉浸式	在	一个	溶剂	那	缓慢地	渗透	这	纸	(	在	一个

['kɑ:nstənt] [spi:d]) [baɪ] ['kæpəleri] ['ækʃ(ə)n] .

constant	speed	)	by	capillary	action	.
持续的	速度	)	经过	毛细血管	行动	.

然后将纸张边缘浸入溶剂中，溶剂通过毛细作用以恒定速度缓慢渗透纸张。

[æz; əz][ðə; ði]['sɑ:lvənt] [mu:vz] [frʌm; frəm][ðə; ði] [ɪ'mɜ:rst] [edʒ] [tɔ:rd] [ðə; ði] ['ʌðər] [edʒ] , [wɪtʃ] [ɪz]

As	the	solvent	moves	from	the	immersed	edge	toward	the	other	edge	,	which	is
作为	这	溶剂	移动	从	这	沉浸式	边缘	朝向	这	其他	边缘	,	哪个	是

['hæŋɪŋ] ['fri:li] ,

hanging	freely	,
绞刑	自由	,

当溶剂从浸没的边缘向自由悬挂的另一边缘移动时，

[ˌaɪ 'ti:] ['kæriz] [ðə; ði]['mɪkstʃər][ʌv; əv]['nju:klɪəˌtaɪdz] with34

it	carries	the	mixture	of	nucleotides	with34
它	携带	这	混合物	的	核苷酸	with34

它携带含有34个核苷酸的混合物

[ˌaɪ 'ti:] .

it	.
它	.

它。

[i:tʃ] [ʌv; əv][ðə; ði] ['kɔmpaundz] [ɪn][ðə; ði]['mɪkstʃər] ['trævlz] [æt; ət][ə; eɪ] ['dɪfrənt] [spi:d] , [haʊ'evər] ;

Each	of	the	compounds	in	the	mixture	travels	at	a	different	speed	,	however	;
每个	的	这	化合物	在	这	混合物	旅行	在	一个	不同的	速度	,	然而	;

然而，混合物中的每种化合物的运动速度都不同；

[ðʌs] , [æz; əz][ðə; ði]['sɑ:lvənt] [frʌnt] [mu:vz] [ə'lɔ:ŋ] [ðə; ði]['peɪpər] ,

thus	,	as	the	solvent	front	moves	along	the	paper	,
因此	,	作为	这	溶剂	正面	移动	沿着	这	纸	,

因此，随着溶剂前沿沿纸张移动，

[ðə; ði] [dɪ'zɑ:lvd] ['kɔmpaundz] [ɑ:r; ər] ['sepəreɪtɪd] [frʌm; frəm] [i:tʃ] ['ʌðər] [ænd; ənd] [ə'pɪr] [æz; əz]

the	dissolved	compounds	are	separated	from	each	other	and	appear	as
这	溶解	化合物	是	分开	从	每个	其他	和	出现	作为

[dɪ'stɪŋkt] [spɑ:ts][ɑ:n][ðə; ði]['peɪpər] .

distinct	spots	on	the	paper	.
清楚的	地点	在	这	纸	.

溶解的化合物彼此分离，在纸上呈现出不同的斑点。

[tu:; tə]['loʊkeɪt][ðə; ði]['nju:klɪəˌtaɪds][ɑ:n][ðə; ði]['peɪpər][ænd; ənd][tu:; tə] [dɪ'tɜ:rmɪn] [ðə; ði] [pər'sentɪdʒ]

To	locate	the	nucleotides	on	the	paper	and	to	determine	the	percentage
到	定位	这	核苷酸	在	这	纸	和	到	决定	这	百分比

[ˌkɑ:mpə'zɪʃ(ə)n] ,

composition	,
作品	,

为了定位纸上的核苷酸并确定其百分比组成，

[wi:; wi][kæn; kən][ju:z][ə; eɪ][kroʊ'mætəˌgræm] ['skænər] , [ə; eɪ] [dɪ'vaɪs] [ðæt] [skænz][ðə; ði]['peɪpər]

we	can	use	a	chromatogram	scanner	,	a	device	that	scans	the	paper
我们	能	使用	一个	色谱	扫描器	,	一个	设备	那	扫描	这	纸

[kroʊ'mætəgræmz] ,

chromatograms	,
色谱图	,

我们可以使用色谱图扫描仪，这是一种可以扫描纸基色谱图的设备。

['meʒərz] [ðə; ði][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][frʌm; frəm][ðem; ðəm] , [ænd; ənd] [ðʌs] [ləu'keits][ðə; ði]['leɪb(ə)ld] ['sʌbstənsiz]

measures	the	radiation	from	them	,	and	thus	locates	the	labeled	substances
措施	这	辐射	从	他们	,	和	因此	定位	这	标签	物质

([si:] ['fɪgjər] -) .

(	see	Figure	22	)	.
(	看	数字	-	)	.

测量它们产生的辐射，从而定位标记物质（见图 22）。

['fɪgjər] -

Figure	22
数字	-

图 22

[rɪ'kɔ:rdɪŋ] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti][ɪn][ə; eɪ]['sæmp(ə)l][baɪ] [ˌreidiəuɔ:'tɔ^rəfi] [ænd; ənd]['peɪpər]

Recording	of	radioactivity	in	a	sample	by	radioautography	and	paper
记录	的	放射性	在	一个	样本	经过	放射自显影	和	纸

[ˌkroʊmə'tɑ:grəfi] .

chromatography	.
色谱法	.

利用放射自显影法和纸层析法记录样品中的放射性。

[ðə; ði] [pi:ks] [ʌv; əv][ðə; ði] [treɪs] [prɪ'perd] [baɪ][ə; eɪ][kroʊ'mætəˌgræm] ['skænər] [ˌkoʊɪn'saɪd][wɪð; wɪθ][ðə; ði]

The	peaks	of	the	trace	prepared	by	a	chromatogram	scanner	coincide	with	the
这	高峰	的	这	痕迹	准备	经过	一个	色谱	扫描器	重合	和	这

['eriəz] [ʌv; əv] ['sepəreɪtɪd] [kəm'poʊnənts][ɑ:n][ðə; ði] [seɪm] [kroʊ'mætəˌgræm] ,

areas	of	separated	components	on	the	same	chromatogram	,
区域	的	分开	成分	在	这	相同的	色谱	,

色谱扫描仪制备的色谱图峰值与同一色谱图上分离组分的面积相吻合。

[æz; əz] [rɪ'vi:ld] [baɪ] [ˌreidiəuɔ:'tɔ^rəfi] .

as	revealed	by	radioautography	.
作为	揭晓	经过	放射自显影	.

通过放射自显影法证实。

[ðə; ði][ˌreɪdioʊˈɔːtəˌgræf; ˌreɪdioʊˈɔːtəˌgrɑːf][ɪz][ˌsuːpərɪmˈpoʊzd][ɑːn][ðə; ði][kroʊˈmætəˌgræm] [rɪˈkɔːrdɪŋ] .

The	radioautograph	is	superimposed	on	the	chromatogram	recording	.
这	无线电图	是	叠加	在	这	色谱	记录	.

将放射自显影图叠加在色谱图记录上。

[əˈnʌðər] [tekˈniːk] [juːst] [tuː; tə] [ˈseprət] [ðə; ði][ˈnjuːklɪəˌtaɪdz][ʌv; əv][ˌɑːr en ˈeɪ][ɪz] [ˈkɑːləm]

Another	technique	used	to	separate	the	nucleotides	of	RNA	is	column
其他	技术	用过的	到	分离	这	核苷酸	的	RNA	是	柱子

[ˌkroʊməˈtɑːgrəfi] .

chromatography	.
色谱法	.

另一种分离 RNA 核苷酸的技术是柱色谱法。

[ɪn] [ðɪs] [ˈmeθəd] [ˈmɪkstʃɚz] [ʌv; əv][ˈnjuːklɪəˌtaɪdz][ɑːr; ər] [ˈsepəreɪtɪd] [æz; əz] [ðeɪ] [pæs] [daʊn] [ə; eɪ] [ˈkɑːləm]

In	this	method	mixtures	of	nucleotides	are	separated	as	they	pass	down	a	column
在	这	方法	混合物	的	核苷酸	是	分开	作为	他们	经过	向下	一个	柱子

[ʌv; əv] [ˈkemɪklz] ([siː] [ˈfɪgjər] -) .

of	chemicals	(	see	Figure	23	)	.
的	化学品	(	看	数字	-	)	.

该方法是将核苷酸混合物通过化学柱进行分离（见图 23）。

[ˈfɪgjər] - [ˈstjʊdnts] [ˈvɪzɪtɪŋ] [ɑːˈgɔn] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ˈlæbrətɔːri] [ˈlɪs(ə)n][tuː; tə][ə; eɪ][ˈsaɪəntɪst][ɪkˈspleɪn]

Figure	23	Students	visiting	Argonne	National	Laboratory	listen	to	a	scientist	explain
数字	-	学生	访问	阿贡	国家的	实验室	听	到	一个	科学家	解释

[ðə; ði] [ˈkɑːləm] [ˌkroʊməˈtɑːgrəfi] [ˈprɑːses] ,

the	column	chromatography	process	,
这	柱子	色谱法	过程	,

图23 参观阿贡国家实验室的学生正在聆听科学家讲解柱色谱法过程，

[ɪn] [wɪtʃ] [ˈmɪkstʃɚz] [ʌv; əv][ˈnjuːklɪəˌtaɪdz][ɑːr; ər] [ˈsepəreɪtɪd] [æz; əz] [ðeɪ] [pæs] [daʊn] [ə; eɪ] [ˈkɑːləm] [ʌv; əv]

in	which	mixtures	of	nucleotides	are	separated	as	they	pass	down	a	column	of
在	哪个	混合物	的	核苷酸	是	分开	作为	他们	经过	向下	一个	柱子	的

[ˈkemɪklz] . -

chemicals	.	35
化学品	.	-

其中，核苷酸混合物在通过化学柱时被分离。35

[wiː; wi][hæv; həv] [naʊ] [ˈlɜːrnɪd] [haʊ] [tuː; tə][juːz][ˌreɪdioʊˈaɪsəˌtoʊps][tuː; tə] [ɪnˈvestɪgeɪt] [ðə; ði] [ˈsɪnθəsɪs]

We	have	now	learned	how	to	use	radioisotopes	to	investigate	the	synthesis
我们	有	现在	学习	如何	到	使用	放射性同位素	到	调查	这	合成

[ʌv; əv][ˌɑːr en ˈeɪ] ,

of	RNA	,
的	RNA	,

我们现在已经学会了如何利用放射性同位素来研究RNA的合成，

[ðə; ði] [ˈmɑːlɪkjuːl] [ðæt] [træns'leɪts] [ðə; ði] [ˌdiː en ˈeɪ] [ˈmesɪdʒ] [ˈɪntuː][ðə; ði][ˈlæŋgwɪdʒ][ʌv; əv][pˈrəʊtiːnz] .

the	molecule	that	translates	the	DNA	message	into	the	language	of	proteins	.
这	分子	那	翻译	这	脱氧核糖核酸	信息	进入	这	语言	的	蛋白质	.

将DNA信息翻译成蛋白质语言的分子。

[let] [ˌjuː ˈes] [naʊ] [siː] [wʌt] [wiː; wi][kæn; kən] [lɜːrn] [əˈbaʊt][ðə; ði] [ˈsɪnθəsɪs] [ænd; ənd][ˈfʌŋkʃ(ə)n][ʌv; əv]

Let	us	now	see	what	we	can	learn	about	the	synthesis	and	function	of
让	我们	现在	看	什么	我们	能	学习	关于	这	合成	和	功能	的

[pˈrəʊtiːnz] .

proteins	.
蛋白质	.

现在让我们来看看我们能了解到哪些关于蛋白质合成和功能的信息。

['proʊtiːn] ['sɪnθəsɪs] :

PROTEIN	SYNTHESIS	:
蛋白质	合成	:

蛋白质合成：

[ðə; ði] ['mɑːləˌkjuːlz] [ðæt] [meɪk] [ðə; ði] ['dɪfrəns]

THE	MOLECULES	THAT	MAKE	THE	DIFFERENCE
这	分子	那	制作	这	不同之处

决定性分子

[ɪf] [ə; eɪ][mæn] [wɪl] [bɪ'gɪn] [wɪð; wɪθ] ['sə:tntiz] [hi:; hi][ʃæl; ʃəl][end][ɪn] [dauts] ;

If	a	man	will	begin	with	certainties	he	shall	end	in	doubts	;
如果	一个	男人	将要	开始	和	确定性	他	将	结尾	在	疑虑	;

一个人如果一开始就满怀确信，那么他最终会陷入怀疑；

[bʌt; bət] [ɪf] [hi:; hi] [wɪl] [bi:; bi]['kɑːntent][tuː; tə] [bɪ'gɪn] [wɪð; wɪθ] [dauts] [hi:; hi][ʃæl; ʃəl][end][ɪn] ['sə:tntiz] .

but	if	he	will	be	content	to	begin	with	doubts	he	shall	end	in	certainties	.
但	如果	他	将要	是	内容	到	开始	和	疑虑	他	将	结尾	在	确定性	.

但如果他从怀疑开始，他最终会获得确定。

['frænsɪs]['beɪkən]

Francis	Bacon
弗朗西斯	熏肉

弗朗西斯·培根

[p'rəʊti:nz]['ɑ:kjupaɪ][ə; eɪ] ['sentrəl] [pə'zɪʃ(ə)n][ɪn][ðə; ði] ['strʌktʃər] [ænd; ənd] ['fʌŋkʃnɪŋ] [ʌv; əv] ['lɪvɪŋ]

Proteins	occupy	a	central	position	in	the	structure	and	functioning	of	living
蛋白质	占据	一个	中央	位置	在	这	结构	和	功能	的	活的

['mætər] [ænd; ənd][ɑːr; ər] ['ɪntɪmətli] [kə'nektɪd] [wɪð; wɪθ][ɔːl][ðə; ði][ˌmetə'bɑːlɪk] [riː'ækʃənz] [ðæt]

matter	and	are	intimately	connected	with	all	the	metabolic	reactions	that
事情	和	是	亲密	连接	和	全部	这	代谢	反应	那

[meɪn'teɪn] [laɪf] .

maintain	life	.
维持	生活	.

蛋白质在生命体的结构和功能中占据中心地位，并与维持生命的所有代谢反应密切相关。

[sʌm; səm][p'rəʊti:nz] [sɜːrv] [æz; əz] ['strʌktʃərəl] ['elɪmənts; 'eləmənts][ʌv; əv][ðə; ði]['bɑːdi] , [fɔːr; fər] ['ɪnstəns] ,

Some	proteins	serve	as	structural	elements	of	the	body	,	for	instance	,
一些	蛋白质	服务	作为	结构	元素	的	这	身体	,	为了	实例	,

[her] , [wʊl] ,

hair	,	wool	,
头发	,	羊毛	,

有些蛋白质是人体的结构组成部分，例如毛发、羊毛等。

[ænd; ənd][ðə; ði] [ʌv; əv][boʊn][ænd; ənd]['kɑːlədʒən] , [ðə; ði] ['lætər] [æn; ən][ɪm'pɔːrt(ə)nt]

and	the	scleroproteins	of	bone	and	collagen	,	the	latter	an	important
和	这	硬蛋白	的	骨	和	胶原	,	这	后者	一个	重要的

[kən'stɪtʃuənt] [ʌv; əv] [kə'nektɪv] ['tɪʃuː] .

constituent	of	connective	tissue	.
组分	的	连接词	组织	.

以及骨骼的硬化蛋白和胶原蛋白，后者是结缔组织的重要组成部分。

['ʌðər] [p'rəʊti:nz][ɑːr; ər] ['enzaɪmz] , [wɪtʃ] [ɑːr; ər] [ɪk'striːmli] [ɪm'pɔːrt(ə)nt] [sɪns] [ðeɪ] ['regjuleɪt] [ɔːl]

Other	proteins	are	enzymes	,	which	are	extremely	important	since	they	regulate	all
其他	蛋白质	是	酶	,	哪个	是	极其	重要的	自从	他们	调节	全部

[ˌmetə'bɑːlɪk] [riː'ækʃənz] .

metabolic	reactions	.
代谢	反应	.

其他蛋白质是酶，它们极其重要，因为它们调节所有代谢反应。

[moʊst][ʌv; əv][ðə; ði][p'rəʊti:nz][ɪn][ðə; ði]['tɪsˌjuːz, 'tɪʃuːz][ʌv; əv] ['æktɪvli] ['fʌŋkʃnɪŋ] ['ɔrgənz] ,

Most	of	the	proteins	in	the	tissues	of	actively	functioning	organs	,
最多	的	这	蛋白质	在	这	组织	的	积极	功能	器官	,

活跃器官组织中的大多数蛋白质，

[sʌtʃ] [æz; əz][ðə; ði]['lɪvər][ænd; ənd][ðə; ði] ['kɪdnɪ] , [ɑ:r; ər] ['enzaɪmz] .

such	as	the	liver	and	the	kidney	,	are	enzymes	.
这样的	作为	这	肝	和	这	肾	,	是	酶	.

例如肝脏和肾脏中的酶。

['ʌðər] [p'rəʊti:nz] [pɑ:r'tɪsɪpeɪt] [ɪn] ['mʌskjələr] [kən'trækʃn] , [ænd; ənd] [stɪl] ['ʌðər] [ɑ:r; ər] ['hɔ:məun] [ɔ:r]

Other	proteins	participate	in	muscular	contraction	,	and	still	others	are	hormones	or
其他	蛋白质	参加	在	肌肉发达的	收缩	,	和	仍然	其他的	是	激素	或者

['ɑ:ksɪdʒən] ['kæriərz] .

oxygen	carriers	.
氧	承运人	.

其他蛋白质参与肌肉收缩，还有一些是激素或氧气载体。

['speʃ(ə)l] [p'rəʊti:nz] [kɔ:ld] ['hɪstoʊnz] [ɑ:r; ər] [ə'soʊsieɪtɪd] [wɪð; wɪθ] [dʒi:n] ['fʌŋkʃ(ə)n] ,

Special	proteins	called	histones	are	associated	with	gene	function	,
特别的	蛋白质	称为	组蛋白	是	联系	和	基因	功能	,

组蛋白是一种特殊的蛋白质，与基因功能相关。

[ænd; ənd][ðə; ði]['ænti,bɔdiz] [ðæt] [æn; ən]['ɔ:rgənɪzəm][prə'du:səz, prə'du:sɪz][tu:; tə] [dɪ'fend] [ɪt'self]

and	the	antibodies	that	an	organism	produces	to	defend	itself
和	这	抗体	那	一个	生物	产	到	保卫	本身

[frʌm; frəm] [bæk'tɪriə] [ɑ:r; ər]['ɔ:lsoʊ][p'rəʊti:nz] .

from	bacteria	are	also	proteins	.
从	细菌	是	还	蛋白质	.

生物体产生的用于抵御细菌的抗体也是蛋白质。

[ðə; ði] ['dɪfərənsɪz] [ɪn][p'rəʊti:nz] , [ɪ'speʃəli] [ɪn] ['enzaɪmz] , [ə'kaʊnt] [fɔ:r; fər] ['dɪfərənsɪz] [ə'mʌŋ] ['sɛlz]

The	differences	in	proteins	,	especially	in	enzymes	,	account	for	differences	among	cells
这	差异	在	蛋白质	,	尤其	在	酶	,	帐户	为了	差异	之中	细胞

.

:

.

蛋白质，尤其是酶的差异，是造成细胞间差异的原因。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz] [naʊ] [ə'proʊpriət] [tu:; tə][æsk] [wʌt] [meɪks] [wʌn]['proʊti:n] ['dɪfrənt] [frʌm; frəm] [ə'nʌðər] .

It	is	now	appropriate	to	ask	what	makes	one	protein	different	from	another	.
它	是	现在	合适的	到	问	什么	制作	一	蛋白质	不同的	从	其他	.

现在是时候探究是什么使一种蛋白质与另一种蛋白质有所不同了。

[wi:; wi] [noʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ə; eɪ]['proʊti:n] [dɪ'pendz] [ə'pɑ:n] ['sevrəl] ['fæktərz] , [sʌtʃ] [æz; əz]

We	know	that	the	structure	of	a	protein	depends	upon	several	factors	,	such	as
我们	知道	那	这	结构	的	一个	蛋白质	取决于	之上	一些	因素	,	这样的	作为

[ðə; ði][mə'lekjələr] [weɪt] .

the	molecular	weight	.
这	分子	重量	.

我们知道，蛋白质的结构取决于多种因素，例如分子量。

[bʌt; bət][ðə; ði][meɪn] ['dɪfərənsɪz] [ə'mʌŋ] [p'rəʊti:nz] [dɪ'pend] [ə'pɑ:n][ðə; ði] ['si:kwəns] , [ɔ:r]['ɔ:rdər] ,

But	the	main	differences	among	proteins	depend	upon	the	sequence	,	or	order	,
但	这	主要的	差异	之中	蛋白质	依赖	之上	这	顺序	,	或者	命令	,

但蛋白质之间的主要区别在于序列或顺序。

[ʌv; əv][ðə; ði][əˌmi:noʊ]['æsidz] [ðæt] [ɑ:r; ər] [lɪŋkt] [tə'geðər] [ɪn][ðə; ði]['proʊti:n]['mɑ:ləˌkju:lz] . -

of	the	amino	acids	that	are	linked	together	in	the	protein	molecules	.	36
的	这	氨基酸	酸	那	是	链接	一起	在	这	蛋白质	分子	.	-

蛋白质分子中相互连接的氨基酸。36

[əˌmi:noʊ]['æsidz][ænd; ənd]['proʊti:n] ['strʌktʃər]

Amino	Acids	and	Protein	Structure
氨基酸	酸	和	蛋白质	结构

氨基酸和蛋白质结构

[əˌmiːnoʊ][ˈæsidz][ɑːr; ər][ðə; ði][ˌfʌndəˈment(ə)l] [ˈstrʌktʃərəl] [ˈjuːnɪts][ʌv; əv][pˈrəʊtiːnz] .

Amino	acids	are	the	fundamental	structural	units	of	proteins	.
氨基酸	酸	是	这	基本的	结构	单位	的	蛋白质	.

氨基酸是蛋白质的基本结构单元。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] - [əˌmiːnoʊ][ˈæsidz] [faʊnd] [ˈfriːkwəntli] [ɪn] [məˈmeɪliən] [pˈrəʊtiːnz] ,

There	are	20	amino	acids	found	frequently	in	mammalian	proteins	,
那里	是	-	氨基酸	酸	成立	频繁地	在	哺乳动物	蛋白质	,

哺乳动物蛋白质中常见氨基酸有20种。

[ænd; ənd] [ðiːz] [ˈmɑːləˌkjuːlz] [meɪ] [biː; bi] [lɪŋkt] [tuː; tə][wʌn] [əˈnʌðər] [tuː; tə][fɔːrm][ə; eɪ] [tʃeɪn] [kɔːld]

and	these	molecules	may	be	linked	to	one	another	to	form	a	chain	called
和	这些	分子	可能	是	链接	到	一	其他	到	形式	一个	链	称为

[ə; eɪ] [ˌpɒliˈpepˌtaɪd] [tʃeɪn] .

a	polypeptide	chain	.
一个	多肽	链	.

这些分子可以相互连接形成一条称为多肽链的链。

[ðə; ði] [ˈstrʌktʃər] [ʌv; əv][ə; eɪ][ˈproʊtiːn] [ðen] [dɪˈpendz] [ɑːn] : ([wʌn]) [ðə; ði][ˈkwɑːntəti][ʌv; əv] [iːtʃ]

The	structure	of	a	protein	then	depends	on	:	(	1	)	the	quantity	of	each
这	结构	的	一个	蛋白质	然后	取决于	在	:	(	1	)	这	数量	的	每个

[əˌmiːnoʊ][ˈæsɪd][ˈprez(ə)nt] ;

amino	acid	present	;
氨基酸	酸	展示	;

蛋白质的结构取决于：（1）每种氨基酸的数量；

([ˌtuːˈtuː]) [ðə; ði] [ˈsiːkwəns] [ʌv; əv][əˌmiːnoʊ][ˈæsidz][ɪn][ðə; ði] [ˌpɒliˈpepˌtaɪd] [tʃeɪn] ; ([θriː]) [ðə; ði]

(	2	)	the	sequence	of	amino	acids	in	the	polypeptide	chain	;	(	3	)	the
(	2	)	这	顺序	的	氨基酸	酸	在	这	多肽	链	;	(	3	)	这

[leŋkθ; leŋθ][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌpɒliˈpepˌtaɪd] [tʃeɪn] ,

length	of	the	polypeptide	chain	,
长度	的	这	多肽	链	,

（2）多肽链中氨基酸的序列；（3）多肽链的长度，

[ðæt] [ɪz] , [ðə; ði] [məˈlekjələr] [weɪt] ;

that	is	,	the	molecular	weight	;
那	是	,	这	分子	重量	;

即分子量；

[ænd; ənd] ([fɔːr]) [ðə; ði][ˈfoʊldɪŋ][ænd; ənd][ðə; ði][saɪd] ([ˌnɑːnˈlɪniər]) [əˈreɪndʒmənt] [ʌv; əv][ðə; ði]

and	(	4	)	the	folding	and	the	side	(	nonlinear	)	arrangement	of	the
和	(	4	)	这	折叠式的	和	这	边	(	非线性	)	安排	的	这

[ˌpɒliˈpepˌtaɪd] [tʃeɪn] [ˈmɑːləˌkjuːlz] ,

polypeptide	chain	molecules	,
多肽	链	分子	,

（4）多肽链分子的折叠和侧向（非线性）排列，

[ðæt] [ɪz] , [ðə; ði] [ˈsekənderi] [ænd; ənd][ˈtɜːrʃieriˌtɜːrʃəri] [ˈstrʌktʃər] .

that	is	,	the	secondary	and	tertiary	structures	.
那	是	,	这	次要	和	第三	结构	.

即二级结构和三级结构。

[haʊ] [kæn; kən][wiː; wi] [ɪnˈvestɪgeɪt] [ˈproʊtiːn] [ˈsɪnθəsɪs] [baɪ][ˈjuːzɪŋ][ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˈaɪsəˌtoʊps] ?

How	can	we	investigate	protein	synthesis	by	using	radioactive	isotopes	?
如何	能	我们	调查	蛋白质	合成	经过	使用	放射性	同位素	?

我们如何利用放射性同位素研究蛋白质合成?

[sɪns] [pˈrəʊtiːnz][ɑːr; ər] [meɪd] [ʌp][ʌv; əv][əˌmiːnoʊ][ˈæsidz] , [ðə; ði][ˈlɑːdʒɪk(ə)l][kənˈkluːʒ(ə)n] ,

Since	proteins	are	made	up	of	amino	acids	,	the	logical	conclusion	,
自从	蛋白质	是	制成	向上	的	氨基酸	酸	,	这	逻辑	结论	,

由于蛋白质是由氨基酸组成的，因此合乎逻辑的结论是：

['æftər] [wʌt] [wi:; wi][hæv; həv] ['lɜ:rnɪd] [ə'baʊt] [ˌdi: en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] [ænd; ənd][ˌɑ:r en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] ,

after	what	we	have	learned	about	DNA	synthesis	and	RNA	synthesis	,
后	什么	我们	有	学习	关于	脱氧核糖核酸	合成	和	RNA	合成	,

在了解了DNA合成和RNA合成之后，

[ɪz] [ðæt] [ðə; ði] [best] [weɪ] [wʊd] [bi:; bi][tu:; tə][mɑ:rk][æn; ən][əˌmi:noʊ]['æsɪd][ænd; ənd] ['fɑ:loʊ] [ɪts]

is	that	the	best	way	would	be	to	mark	an	amino	acid	and	follow	its
是	那	这	最好的	方式	会	是	到	标记	一个	氨基酸	酸	和	跟随	它是

[ɪnˌkɔ:rpə'reɪʃn] ['ɪntu:][ə; eɪ] ['mɑ:lɪkju:l] [ʌv; əv]['proʊti:n] .

incorporation	into	a	molecule	of	protein	.
公司	进入	一个	分子	的	蛋白质	.

最好的方法是标记一个氨基酸，并跟踪它如何被整合到蛋白质分子中。

[wi:; wi][kʊd; kəd]['leɪb(ə)l][ə; eɪ]['mɪkstʃər][ʌv; əv] ['sevrəl] [əˌmi:noʊ]['æsidz] , [bʌt; bət] , [fɔ:r; fər][ðə; ði] [seɪk]

We	could	label	a	mixture	of	several	amino	acids	,	but	,	for	the	sake
我们	可以	标签	一个	混合物	的	一些	氨基酸	酸	,	但	,	为了	这	清酒

[ʌv; əv]['klærəti] ,

of	clarity	,
的	明晰	,

我们可以标记几种氨基酸的混合物，但是，为了清晰起见，

[wi:; wi] [wɪl] [dɪ'skraɪb] [ðə; ði] [ɪnˌkɔ:rpə'reɪʃn] [ʌv; əv][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['leɪb(ə)ld][əˌmi:noʊ]['æsɪd] .

we	will	describe	the	incorporation	of	a	single	labeled	amino	acid	.
我们	将要	描述	这	公司	的	一个	单身的	标签	氨基酸	酸	.

我们将描述单个标记氨基酸的掺入。

['leibliŋ] [æn; ən][əˌmi:noʊ]['æsɪd][wɪð; wɪθ][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsətoʊp]

Labeling	an	Amino	Acid	with	a	Radioactive	Isotope
标签	一个	氨基酸	酸	和	一个	放射性	同位素

用放射性同位素标记氨基酸

[sə'poʊz] [wi:; wi][hæv; həv][ðə; ði][əˌmi:noʊ]['æsɪd] ['lʊˌsin] ['leɪb(ə)ld][wɪð; wɪθ] ^{14}C [ænd; ənd][wi:; wi][ɪn'dʒekt]

Suppose	we	have	the	amino	acid	leucine	labeled	with	^{14}C	and	we	inject
认为	我们	有	这	氨基酸	酸	亮氨酸	标签	和	^{14}C	和	我们	注入

[ə; eɪ][sə'lu:ʃ(ə)n] [kən'teɪnɪŋ] [ˌaɪ 'ti:]['ɪntu:][æn; ən][ɪkˌsperɪ'ment(ə)l]['ænɪm(ə)l] .

a	solution	containing	it	into	an	experimental	animal	.
一个	解决方案	包含	它	进入	一个	实验	动物	.

假设我们有用^{14}C标记的氨基酸亮氨酸，并将含有该氨基酸的溶液注射到实验动物体内。

[sɪns] ['lʊˌsin] [ɪz] [ɪn'kɔ:rpəreɪtɪd] ['ɪntu:][p'rəʊti:nz] ,

Since	leucine	is	incorporated	into	proteins	,
自从	亮氨酸	是	公司	进入	蛋白质	,

由于亮氨酸会被掺入蛋白质中，

[ɪf] [wi:; wi]['aɪsəleɪt][ðə; ði][p'rəʊti:nz][ænd; ənd] [dɪ'tɜ:rmɪn] [bəuθ][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][p'rəʊti:nz][ænd; ənd]

if	we	isolate	the	proteins	and	determine	both	the	amount	of	proteins	and
如果	我们	隔离	这	蛋白质	和	决定	两个都	这	数量	的	蛋白质	和

[ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ,

the	amount	of	radioactivity	,
这	数量	的	放射性	,

如果我们分离出蛋白质，并测定蛋白质的含量和放射性物质的含量，

[wi:; wi][kæn; kən] ['meʒər] ['ferli] ['ækjərətli] [ðə; ði] [reɪt] [ʌv; əv]['proʊti:n] ['sɪnθəsɪs] .

we	can	measure	fairly	accurately	the	rate	of	protein	synthesis	.
我们	能	措施	相当	准确	这	速度	的	蛋白质	合成	.

我们可以相当准确地测量蛋白质合成速率。

[ˌɔ:toʊˌreɪdi'ɑ:grəfi] , [baɪ][ðə; ði] [weɪ] ,

Autoradiography	,	by	the	way	,
放射自显影	,	经过	这	方式	,

顺便提一下，还有放射自显影技术。

[ɪz][ʌv; əv]['lɪt(ə)l][help][ɪn] ['stʌdiɪŋ] [moʊst]['proʊti:n] ['sɪnθəsɪs] [bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ɔ:l] ['sɛlz] [ɑ:r; ər]['ɔ:lweɪz]

is	of	little	help	in	studying	most	protein	synthesis	because	all	cells	are	always
是	的	小的	帮助	在	学习	最多	蛋白质	合成	因为	全部	细胞	是	总是

['sɪnθə,saɪz] [p'rəʊti:nz][ænd; ənd][soʊ][ɑ:r; ər][ɔ:l]['leɪb(ə)ld]['æftər][ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][ɪk'spoʊʒər][tu:; tə][ə; eɪ]

synthesizing	proteins	and	so	are	all	labeled	after	a	single	exposure	to	a
合成	蛋白质	和	所以	是	全部	标签	后	一个	单身的	接触	到	一个

[ˌreɪdioʊ'æktɪv][əˌmi:noʊ]['æsɪd] .

radioactive	amino	acid	.
放射性	氨基酸	酸	.

对于研究大多数蛋白质合成来说，这种方法帮助不大，因为所有细胞都在不断合成蛋白质，因此在一次接触放射性氨基酸后，所有细胞都会被标记。

[wɪð; wɪθ][ˌɑ:r en 'eɪ][pri'kɜ:rsərz; prɪ'kɜ:rsərz] [ˌɔ:toʊˌreɪdi'ɑ:grəfi] [æt; ət] [li:st] [toʊld][ˌju: 'es] [wer] [ˌɑ:r en 'eɪ]

With	RNA	precursors	autoradiography	at	least	told	us	where	RNA
和	RNA	前体	放射自显影	在	至少	讲述	我们	在哪里	RNA

[wʌz; wəz] ['bi:ɪŋ] [meɪd] ,

was	being	made	,
曾是	存在	制成	,

利用RNA前体，放射自显影技术至少告诉我们RNA是在哪里产生的。

[bʌt; bət][wɪð; wɪθ][əˌmi:noʊ]['æsidz][wi:; wi][du:][nɑ:t]['i:v(ə)n][get] [ðɪs] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][p'rəʊti:nz]

but	with	amino	acids	we	do	not	even	get	this	information	because	proteins
但	和	氨基酸	酸	我们	做	不是	甚至	得到	这	信息	因为	蛋白质

[ɑ:r; ər] ['sɪnθəsaɪzd] [bəuθ][ɪn][ðə; ði]['nu:kliəs][ænd; ənd][ɪn][ðə; ði]['saɪtoʊplæzəm] .

are	synthesized	both	in	the	nucleus	and	in	the	cytoplasm	.
是	合成的	两个都	在	这	核	和	在	这	细胞质	.

但是对于氨基酸，我们甚至无法获得这种信息，因为蛋白质既在细胞核中合成，也在细胞质中合成。

['ʌndər] [ði:z] ['sɜ:rkəmstænsɪz] [ˌreɪdioʊ'kemɪkl] ['meθədz] [ɑ:r; ər] ['betər] [fɔ:r; fər] ['stʌdiɪŋ] ['proʊti:n]

Under	these	circumstances	radiochemical	methods	are	better	for	studying	protein
在下面	这些	情况	放射化学	方法	是	更好的	为了	学习	蛋白质

['sɪnθəsɪs] .

synthesis	.
合成	.

在这种情况下，放射化学方法更适合研究蛋白质合成。

[p'rəʊti:nz][ɑ:r; ər]['aɪsəleɪtɪd][frʌm; frəm][ðə; ði] ['rezɪdu:] [left]['æftər][ə; eɪ][nu:'kli:ɪk; nu:'kleɪɪk] - ['æsɪd]

Proteins	are	isolated	from	the	residue	left	after	a	nucleic	-	acid
蛋白质	是	孤立	从	这	残留物	左边	后	一个	核酸	-	酸

[ɪk'strækʃ(ə)n] ['prɑ:ses] ['sɪmələr][tu:; tə] [ðæt] [dɪ'skraɪbd] ['pri:viəsli] ,

extraction	process	similar	to	that	described	previously	,
萃取	过程	相似的	到	那	描述	之前	,

蛋白质是从核酸提取过程后剩余的残渣中分离出来的，该过程与之前描述的过程类似。

[ænd; ənd][ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv]['proʊti:n][ɪz] [dɪ'tɜ:rmɪnd] [baɪ][ə; eɪ]['sɪmp(ə)l] [kʌlərɪ'metrɪk] analysis37

and	the	amount	of	protein	is	determined	by	a	simple	colorimetric	analysis37
和	这	数量	的	蛋白质	是	决定	经过	一个	简单的	比色法	analysis37

蛋白质含量可通过简单的比色分析法测定[37]。

[beɪst] [ɑ:n] [kəm'pærɪsn] [ʌv; əv][ðə; ði]['kʌlər][ʌv; əv][ðə; ði][sə'lu:ʃ(ə)n][wɪð; wɪθ][ə; eɪ]['stændərd]['kʌlər] .

based	on	comparison	of	the	color	of	the	solution	with	a	standard	color	.
基于	在	比较	的	这	颜色	的	这	解决方案	和	一个	标准	颜色	.

通过与标准颜色的比较来确定溶液的颜色。

[ðə; ði] [ə'maʊnt] [ʌv; əv][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ([rɪ'membər] [ðæt] [wi:; wi][ɑ:r; ər] [naʊ] ['ju:zɪŋ][ə; eɪ] [pri'kɜ:rsər]

The	amount	of	radioactivity	(	remember	that	we	are	now	using	a	precursor
这	数量	的	放射性	(	记住	那	我们	是	现在	使用	一个	前体

['leɪb(ə)ld][wɪð; wɪθ] ^{14}C) [kæn; kən][bi:; bi] [dɪ'tɜ:rmɪnd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ][gæs] - [floʊ] ['kaʊntər] ,

labeled	with	^{14}C	)	can	be	determined	with	a	gas	-	flow	counter	,
标签	和	^{14}C	)	能	是	决定	和	一个	气体	-	流动	柜台	,

放射性物质的量（记住我们现在使用的是标记有^{14}C的前体）可以用气体流量计数器测定。

[wɪtʃ] [ɪz]['prɑːbəbli] [mɔːr] ['waɪdli] [juːst] [æt; ət]['prez(ə)nt][ðæn; ðən]['eni] ['ʌðər] ['ɪnstrəmənt] [fɔːr; fər]

which	is	probably	more	widely	used	at	present	than	any	other	instrument	for
哪个	是	大概	更多的	广泛	用过的	在	展示	比	任何	其他	乐器	为了

[kaʊntɪŋ] ['beɪtə] [ɪ'mɪtərz] ,

counting	beta	emitters	,
计数	测试版	发射器	,

目前，它可能是比任何其他用于计数β发射体的仪器都更广泛使用的。

['tʃiːfli] [bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ʌv; əv][ɪts][rɪˌlaɪə'bɪlətɪ][ænd; ənd] [loʊ] [kɔːst] .

chiefly	because	of	its	reliability	and	low	cost	.
主要	因为	的	它是	可靠性	和	低的	成本	.

主要原因是其可靠性高且成本低。

['fɪgjər] - [ə; eɪ] ['kɑːlɪdʒ] ['kemɪstri] ['meɪdʒər] ['ænəlaɪzɪŋ] [ə; eɪ]['sæmp(ə)l][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv] [mə'tɪriəlz]

Figure	24	A	college	chemistry	major	analyzing	a	sample	of	radioactive	materials
数字	-	一个	大学	化学	主要的	分析	一个	样本	的	放射性	材料

[wɪð; wɪθ][æn; ən] ['ɪnstrəmənt] [noʊn] [æz; əz][ə; eɪ] [prə'pɔːrʃən(ə)l]['beɪtə] ['kaʊntər] .

with	an	instrument	known	as	a	proportional	beta	counter	.
和	一个	乐器	已知	作为	一个	比例	测试版	柜台	.

图 24 一名大学化学专业学生正在使用一种称为比例β计数器的仪器分析放射性物质样品。

[sel] ['saɪk(ə)l][ænd; ənd] [dʒiːn] ['ækʃ(ə)n] :

CELL	CYCLE	AND	GENE	ACTION	:
细胞	循环	和	基因	行动	:

细胞周期与基因作用：

[laɪf] [ɪz][ðə; ði] ['siːkrət] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ]

LIFE	IS	THE	SECRET	OF	DNA
生活	是	这	秘密	的	脱氧核糖核酸

生命是DNA的秘密

[sʌm; səm][ˌsɜːrkəm'stænʃ(ə)l] ['evɪdəns] [ɪz] ['veri] [strɔːŋ] , [æz; əz] [wen] [juː; jʊ][faɪnd][ə; eɪ] [traʊt] [ɪn][ðə; ði]

Some	circumstantial	evidence	is	very	strong	,	as	when	you	find	a	trout	in	the
一些	间接的	证据	是	非常	强的	,	作为	什么时候	你	寻找	一个	鳟鱼	在	这

[mɪlk] .

milk	.
牛奶	.

有些间接证据非常有力，例如在牛奶里发现一条鳟鱼。

['henri] ['deɪvɪd] ['θɔːrəu]

Henry	David	Thoreau
亨利	大卫	梭罗

亨利·大卫·梭罗

[fɔːr; fər][ə; eɪ][baɪ'ɑːlədʒɪst] ['ɪntrəstɪd] [ɪn][ðə; ði] ['mekənɪzəm] [ʌv; əv] [sel] [prəˌlɪfə'reɪʃn] ,

For	a	biologist	interested	in	the	mechanism	of	cell	proliferation	,
为了	一个	生物学家	感兴趣的	在	这	机制	的	细胞	增殖	,

对于一位对细胞增殖机制感兴趣的生物学家来说，

[ðə; ði][moʊst][ɪm'pɔːrt(ə)nt] [ɪ'vent] [ɪn][ðə; ði][laɪf][ʌv; əv][ə; eɪ] [sel] [wʌz; wəz] , [ʌn'tɪl] ['veri] ['riːs(ə)ntli] , [sel]

the	most	important	event	in	the	life	of	a	cell	was	,	until	very	recently	,	cell
这	最多	重要的	事件	在	这	生活	的	一个	细胞	曾是	,	直到	非常	最近	,	细胞

[dɪ'vɪʒ(ə)n] .

division	.
分配	.

直到最近，细胞生命中最重要的事件还是细胞分裂。

[æz; əz][wi:; wi] ['menʃ(ə)nd] , [wen] [ə; eɪ] [sel] [di'vaidz] ['ɪntu:] [tu:] ['dɔ:tər] ['sɛlz] , [ˌaɪ 'ti:] [ˌʌndə'gəuz]
As 作为 **we** 我们 **mentioned** 提及 **,** , **when** 什么时候 **a** 一个 **cell** 细胞 **divides** 分割 **into** 进入 **two** 二 **daughter** 女儿 **cells** 细胞 **,** , **it** 它 **undergoes** 经历
[ə; eɪ] ['prɑ:ses] [kɔ:ld] [maɪ'toʊsɪs] ;
a 一个 **process** 过程 **called** 称为 **mitosis** 有丝分裂 **;** ;

正如我们之前提到的，当一个细胞分裂成两个子细胞时，它会经历一个称为有丝分裂的过程；

[maɪ'toʊsɪs][ɪt'self][ɪz][ˌsʌbdɪ'vaɪdid]['ɪntu:] [fɔ:r] ['steɪdʒɪz] [kɔ:ld] ['proʊˌfeɪz] , ['metəˌfeɪz] , ['ænəˌfeɪz] ,
mitosis 有丝分裂 **itself** 本身 **is** 是 **subdivided** 细分 **into** 进入 **four** 四 **stages** 阶段 **called** 称为 **prophase** 前期 **,** , **metaphase** 中期 **,** , **anaphase** 后期 **,** ,
[ænd; ənd] ['teləˌfeɪz] .
and 和 **telophase** 末期 **.** .

有丝分裂本身又分为四个阶段，分别称为前期、中期、后期和末期。

[maɪ'toʊsɪs][ɪn][moʊst] ['sɛlz] [teɪks] [les] [ðæn; ðən][wʌn]['aʊər] .
Mitosis 有丝分裂 **in** 在 **most** 最多 **cells** 细胞 **takes** 需要 **less** 较少的 **than** 比 **one** 一 **hour** 小时 **.** .

大多数细胞的有丝分裂过程不到一个小时。

[bɪ'twi:n] [wʌn][maɪ'toʊsɪs][ænd; ənd][ðə; ði][nekst] , [ðer; ðər][kæn; kən][bi:; bi][æn; ən]['ɪntərv(ə)l] ,
Between 之间 **one** 一 **mitosis** 有丝分裂 **and** 和 **the** 这 **next** 下一个 **,** , **there** 那里 **can** 能 **be** 是 **an** 一个 **interval** 间隔 **,** ,

两次有丝分裂之间可能存在一个间隔期。

[frʌm; frəm][ə; eɪ] [fju:] ['aʊərz] [tu:; tə] ['sevrəl] [deɪz] [ɪn][leŋkθ; leŋθ] ,
from 从 **a** 一个 **few** 很少 **hours** 小时 **to** 到 **several** 一些 **days** 天 **in** 在 **length** 长度 **,** ,

持续时间从几小时到几天不等。

['dʊrɪŋ] [wɪtʃ] [ə; eɪ] [sel] [ɪz] [sed] [tu:; tə][bi:; bi][ɪn] ['ɪntərˌfeɪz] .
during 期间 **which** 哪个 **a** 一个 **cell** 细胞 **is** 是 **said** 说 **to** 到 **be** 是 **in** 在 **interphase** 界面 **.** .

在此期间，细胞被称为处于间期。

[ðə; ði][ɪn'taɪər] ['pɪriəd] [bɪ'twi:n] [ðə; ði] ['mɪdpɒɪnt] [ʌv; əv] [tu:] [sək'sesɪv] [maɪ'toʊsi:z][ɪz] [kɔ:ld] [ðə; ði]
The 这 **entire** 全部的 **period** 时期 **between** 之间 **the** 这 **midpoints** 中点 **of** 的 **two** 二 **successive** 连续 **mitoses** 有丝分裂 **is** 是 **called** 称为 **the** 这
[sel] ['saɪk(ə)l] . -
cell 细胞 **cycle** 循环 **.** . **38** -

两次连续有丝分裂中点之间的整个时期称为细胞周期。[38]

['ɪntərˌfeɪz]
Interphase
界面

界面

[ʌn'tɪl] [ə; eɪ] [fju:] ['jɪrz] [ə'goʊ] , [wi:; wi] [nu:] ['veri] ['lɪt(ə)l] [ə'baʊt] ['ɪntərˌfeɪz] .
Until 直到 **a** 一个 **few** 很少 **years** 年 **ago** 前 **,** , **we** 我们 **knew** 知道 **very** 非常 **little** 小的 **about** 关于 **interphase** 界面 **.** .

直到几年前，我们对界面还知之甚少。

[ɪn][fækt] , [ɪn][wʌn] ['klæsɪk] [bʊk] [ɑ:n][hɪ'stɑ:lədʒi] ,
In 在 **fact** 事实 **,** , **in** 在 **one** 一 **classic** 经典的 **book** 书 **on** 在 **histology** 组织学 **,** ,

事实上，在一本经典的组织学著作中，

[[eɪt]] [waɪl] [ə; eɪ] [dɪ'skrɪpʃn] [ʌv; əv][maɪ'toʊsɪs][rɪ'kwaɪərd]['ɔ:lmoʊst] - ['peɪdʒɪz] ,
[[**8** 8 **]**] **while** 尽管 **a** 一个 **description** 描述 **of** 的 **mitosis** 有丝分裂 **required** 必需的 **almost** 几乎 **12** - **pages** 页面 **,** ,

[8] 而对有丝分裂的描述却用了将近 12 页，

['ɪntərˌfeɪz] [wʌz; wəz] [dɪs'mɪst] [ɪn] [les] [ðæn; ðən][sɪks][laɪnz] !

interphase	was	dismissed	in	less	than	six	lines	!
界面	曾是	解雇	在	较少的	比	六	线条	!

界面问题在不到六行文字中就被驳斥了!

[ðə; ði]['riːz(ə)n][fɔːr; fər] [ðɪs] [læk] [ʌv; əv] ['ɪntrəst] [wʌz; wəz] , [ʌv; əv] [kɔːrs] ,

The	reason	for	this	lack	of	interest	was	,	of	course	,
这	原因	为了	这	缺少	的	兴趣	曾是	,	的	课程	,

造成这种缺乏兴趣的原因当然是:

[ðə; ði][fækt] [ðæt] [noʊ] ['ædɪkwət] ['meθədz] [wɜːr; wər][ə'veɪləb(ə)l][fɔːr; fər] ['stʌdiɪŋ] [ˌmetə'bɑːlɪk] [æk'tɪvətiz]

the	fact	that	no	adequate	methods	were	available	for	studying	metabolic	activities
这	事实	那	不	足够的	方法	是	可用的	为了	学习	代谢	活动

[ʌv; əv] ['sɛlz] [ɪn] ['ɪntərˌfeɪz] .

of	cells	in	interphase	.
的	细胞	在	界面	.

当时没有合适的方法来研究细胞间期的代谢活动。

[ðə; ði] ['meθədz] [ʌv; əv] [haɪ] - [ˌrezə'luːʃ(ə)n] [ˌɔːtoʊˌreɪdi'ɑːgrəfi] [ænd; ənd] [ˌreɪdioʊ'kemɪkl] [ə'næləsɪs][ʌv; əv]

The	methods	of	high	-	resolution	autoradiography	and	radiochemical	analysis	of
这	方法	的	高的	-	解决	放射自显影	和	放射化学	分析	的

['sɪŋkrənaɪzd] [sel] [pɒpjʊ'leɪʃnz] [hæv; həv] [bɪ'kʌm] [ə'veɪləb(ə)l]['oʊnli][ɪn][ðə; ði][pæst] [fjuː] ['jɪrz] .

synchronized	cell	populations	have	become	available	only	in	the	past	few	years	.
同步	细胞	人口	有	变得	可用的	仅有的	在	这	过去的	很少	年	.

高分辨率放射自显影和同步细胞群放射化学分析方法直到最近几年才出现。

[wiː; wi] [naʊ] [noʊ] [ðæt] [ˌmetə'bɑːlɪk] [æk'tɪvətiz] ['dʊrɪŋ] ['ɪntərˌfeɪz] [ɑːr; ər][ʌv; əv]['praɪmeri] [ɪm'pɔːrt(ə)ns]

We	now	know	that	metabolic	activities	during	interphase	are	of	primary	importance
我们	现在	知道	那	代谢	活动	期间	界面	是	的	基本的	重要性

[ɪn] [ˌʌndər'stændɪŋ] [ðə; ði] ['mekənɪzəm] [ʌv; əv] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] .

in	understanding	the	mechanism	of	cell	division	.
在	理解	这	机制	的	细胞	分配	.

我们现在知道，细胞间期的代谢活动对于理解细胞分裂机制至关重要。

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] , [ɪn][fækt] ,

It	is	,	in	fact	,
它	是	,	在	事实	,

事实上，确实如此。

[ðə; ði] ['ɔːrdərli] ['siːkwəns] [ʌv; əv][ˌmetə'bɑːlɪk] [ɪ'vents] [ə'kɜːrɪŋ] [ɪn] ['ɪntərˌfeɪz] [ðæt] [liːdz] [frʌm; frəm]

the	orderly	sequence	of	metabolic	events	occurring	in	interphase	that	leads	from
这	秩序	顺序	的	代谢	活动	发生	在	界面	那	线索	从

[wʌn][maɪ'toʊsɪs][tuː; tə][ðə; ði][nekst] .

one	mitosis	to	the	next	.
一	有丝分裂	到	这	下一个	.

细胞间期发生的一系列有序代谢事件，使细胞从一个有丝分裂过渡到下一个有丝分裂。

[ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l]

The	Cell	Cycle
这	细胞	循环

细胞周期

['fɪgjər] - [ɪz][ə; eɪ]['daɪəgræm][ʌv; əv][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l] .

Figure	25	is	a	diagram	of	the	cell	cycle	.
数字	-	是	一个	图表	的	这	细胞	循环	.

图 25 是细胞周期的示意图。

[traɪ][tuː; tə][ɪ'mædʒɪn][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l][æz; əz][ə; eɪ] [reɪs] [træk] [ænd; ənd][ˌɪndɪ'vɪdʒuəl] ['sɛlz] [æz; əz][kɑːrz]

Try	to	imagine	the	cell	cycle	as	a	race	track	and	individual	cells	as	cars
尝试	到	想象	这	细胞	循环	作为	一个	种族	追踪	和	个人	细胞	作为	汽车

[ðæt] [reɪs] [ə'raʊnd] [ˌaɪ 'tiː] .

that	race	around	it	.
那	种族	大约	它	.

试着把细胞周期想象成一条赛道，把单个细胞想象成在赛道上飞驰的赛车。

[juː; jʊ][ɑːr; ər] ['sɪtɪŋ] [æt; ət][ðə; ði] ['fɪnɪʃ] ['waɪər] ,

You	are	sitting	at	the	finish	wire	,
你	是	坐着	在	这	结束	金属丝	,

你正坐在终点线前，

[wɪtʃ] [ɪz][maɪ'toʊsɪs] ([wiː; wi] [tʃoʊz] [maɪ'toʊsɪs][bɪ'kəz, bɪ'kɔːz][ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['iːzi] [tuː; tə] ['rekəgnaɪz] [wen]

which	is	mitosis	(	we	chose	mitosis	because	it	is	easy	to	recognize	when
哪个	是	有丝分裂	(	我们	选择	有丝分裂	因为	它	是	简单的	到	认出	什么时候

[ðə; ði] [sel] [ɪz] [əb'zɜːrvd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði][eɪd][ʌv; əv][ə; eɪ]['maɪkrəskoʊp]) .

the	cell	is	observed	with	the	aid	of	a	microscope	)	.
这	细胞	是	观察到	和	这	援助	的	一个	显微镜	)	.

这就是有丝分裂（我们选择有丝分裂是因为在显微镜下观察细胞时很容易识别它）。

[æt; ət][ə; eɪ]['sɜːrt(ə)n][taɪm] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði] [reɪs] , [ɔːl][ðə; ði][kɑːrz][ɪn][ə; eɪ]['pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði] [træk] ,

At	a	certain	time	during	the	race	,	all	the	cars	in	a	portion	of	the	track	,
在	一个	肯定	时间	期间	这	种族	,	全部	这	汽车	在	一个	部分	的	这	追踪	,

在比赛的某个特定时刻，赛道某一部分的所有赛车，

[seɪ] [ə; eɪ] - - [jɑːrd] ['sektər] [ʌv; əv][ðə; ði] ['bækstretʃ] , [ɑːr; ər] [spreɪd] [wɪð; wɪθ][ə; eɪ] [bluː] [daɪ] [æz; əz]

say	a	200	-	yard	sector	of	the	backstretch	,	are	sprayed	with	a	blue	dye	as
说	一个	-	-	院子	行业	的	这	后直道	,	是	喷洒	和	一个	蓝色的	染料	作为

[ðeɪ] [reɪs] [baɪ] .

they	race	by	.
他们	种族	经过	.

比如说，在赛道后直道的 200 码区域内，当马匹飞奔而过时，会被喷洒上蓝色染料。

[ðiːz] [kɑːrz][ɑːr; ər] [naʊ] [mɑːrkt] ,

These	cars	are	now	marked	,
这些	汽车	是	现在	标记	,

这些车辆现在都已贴上标记，

[dʒʌst][æz; əz] ['sɛlz] ['sɪnθəˌsaɪz] [ˌdiː en 'eɪ] [ɑːr; ər] [mɑːrkt] [ɪf] ['briːfli] [ɪk'spoʊzd][tuː; tə]

just	as	cells	synthesizing	DNA	are	marked	if	briefly	exposed	to
只是	作为	细胞	合成	脱氧核糖核酸	是	标记	如果	简要地	裸露	到

['trɪʃiˌeɪtɪd; 'trɪtiˌeɪtɪd] [θaɪmədɪn] ,

tritiated	thymidine	,
氚	胸苷	,

就像合成DNA的细胞如果短暂暴露于氚标记的胸苷中就会被标记一样，

[ðə; ði] ['kɑːmən] [ˌreɪdioʊ'æktɪv] [pri'kɜːrsər] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] .

the	common	radioactive	precursor	of	DNA	.
这	常见的	放射性	前体	的	脱氧核糖核酸	.

DNA的常见放射性前体。

[æz; əz] [suːn] [æz; əz] [ðiːz] [kɑːrz][hæv; həv] [bɪn] [spreɪd] ,

As	soon	as	these	cars	have	been	sprayed	,
作为	很快	作为	这些	汽车	有	到过	喷洒	,

这些车喷漆完成后，

[juː; jʊ] [əb'zɜːrv] [ɔːl][ðə; ði][kɑːrz][æz; əz] [ðeɪ] [pæs] [ðə; ði] ['fɪnɪʃ] [laɪn][ɪn] [frʌnt] [ʌv; əv][juː; jʊ] .

you	observe	all	the	cars	as	they	pass	the	finish	line	in	front	of	you	.
你	观察	全部	这	汽车	作为	他们	经过	这	结束	线	在	正面	的	你	.

你看着所有赛车从你面前驶过终点线。

[æt; ət][fɜːrst] , [juː; jʊ] [wɪl] [siː] [kɑːrz] [ðæt] [wɜːr; wər] ['nɪrəst] [ðə; ði]['waɪər][ænd; ənd][wɜːr; wər][nɑːt]
At 在 **first** 第一的 **,** , **you** 你 **will** 将要 **see** 看 **cars** 汽车 **that** 那 **were** 是 **nearest** 最近的 **the** 这 **wire** 金属丝 **and** 和 **were** 是 **not** 不是
[spreɪd] ;
sprayed 喷洒 **;** ;

首先，你会看到离电线最近的汽车没有被喷洒油漆；

[ðen] [ðə; ði] [daɪ] - [mɑːrkt] [kɑːrz] [wɪl] [pæs] ; [ænd; ənd]['faɪnəli] [mɔːr] [ˌʌn'mɑːrkt] [kɑːrz] ,
then 然后 **the** 这 **dye** 染料 **-** - **marked** 标记 **cars** 汽车 **will** 将要 **pass** 经过 **;** ; **and** 和 **finally** 最后 **more** 更多的 **unmarked** 未标记 **cars** 汽车 **,** ,

然后是带有标记的车辆通过；最后是更多没有标记的车辆通过。

[ðoʊz] [ðæt] [hæd; həd] [pæst] [ðə; ði] ['fɪnɪʃ] [laɪn][bʌt; bət][hæd; həd][nɑːt] [riːtʃt] [ðə; ði] [spreɪ] ['eriə]
those 那些 **that** 那 **had** 有 **passed** 通过了 **the** 这 **finish** 结束 **line** 线 **but** 但 **had** 有 **not** 不是 **reached** 达到 **the** 这 **spray** 喷 **area** 区域
[wen] [ðə; ði] ['mɑːrkɪŋ] [wʌz; wəz] [dʌn] ,
when 什么时候 **the** 这 **marking** 标记 **was** 曾是 **done** 完毕 **,** ,

那些已经越过终点线但标记完成后尚未到达喷涂区域的选手，

[wɪl] [kʌm] [baɪ] .
will 将要 **come** 来 **by** 经过 **.** .

会过来。

[ɪf] [juː; jʊ] [rɪ'pleɪs] [ðə; ði][wɜːrdz] [spreɪ] , [kɑːrz] , [ænd; ənd]['waɪər][wɪð; wɪθ][ðə; ði][wɜːrdz][ˌreɪdioʊæk'tɪvəti] ,
If 如果 **you** 你 **replace** 代替 **the** 这 **words** 字 **spray** 喷 **,** , **cars** 汽车 **,** , **and** 和 **wire** 金属丝 **with** 和 **the** 这 **words** 字 **radioactivity** 放射性 **,** ,

如果将“喷雾”、“汽车”和“电线”这几个词替换成“放射性”，

['sɛlz] , [ænd; ənd][maɪ'toʊsɪs] , [juː; jʊ][hæv; həv] [dɪ'skraɪbd] [ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l][ænd; ənd][ðə; ði] [floʊ] [ʌv; əv]
cells 细胞 **,** , **and** 和 **mitosis** 有丝分裂 **,** , **you** 你 **have** 有 **described** 描述 **the** 这 **cell** 细胞 **cycle** 循环 **and** 和 **the** 这 **flow** 流动 **of** 的
['sɛlz] [ɪn][ðə; ði]['saɪk(ə)l] . -
cells 细胞 **in** 在 **the** 这 **cycle** 循环 **.** . **39** -

你已经描述了细胞和有丝分裂，以及细胞周期和细胞在周期中的流动。39

[naʊ] , [ɪf] [ɔːl][kɑːrz][wɜːr; wər]['goʊɪŋ][æt; ət][ðə; ði] [seɪm] [spiːd] ,
Now , **if** , 如果 **all** 全部 **cars** 汽车 **were** 是 **going** 去 **at** 在 **the** 这 **same** 相同的 **speed** 速度 **,** ,

如果所有汽车都以相同的速度行驶，

[juː; jʊ][kʊd; kəd]['kælkjuleɪt][wɪð; wɪθ] [greɪt] ['ækjərəsi] [ðə; ði][taɪm]['teɪkən][fɔːr; fər]['eni][wʌn][kɑːr][tuː; tə]
you 你 **could** 可以 **calculate** 计算 **with** 和 **great** 伟大的 **accuracy** 准确性 **the** 这 **time** 时间 **taken** 已采取 **for** 为了 **any** 任何 **one** 一 **car** 车 **to** 到
[goʊ][ə'raʊnd][ðə; ði] [træk] ,
go 去 **around** 大约 **the** 这 **track** 追踪 **,** ,

你可以非常精确地计算出任何一辆车绕赛道行驶所需的时间，

[ɔːr][frʌm; frəm][ðə; ði] ['fɪnɪʃ] [laɪn][tuː; tə][ðə; ði] ['bækstretʃ] , [ɔːr] [θruː] [ðə; ði] [spreɪ] ['sektər] ,
or 或者 **from** 从 **the** 这 **finish** 结束 **line** 线 **to** 到 **the** 这 **backstretch** 后直道 **,** , **or** 或者 **through** 通过 **the** 这 **spray** 喷 **sector** 行业 **,** ,
[ænd; ənd][soʊ][ɑːn] .
and 和 **so** 所以 **on** 在 **.** .

或者从终点线到直道，或者穿过喷洒区等等。

[haʊ'evər] , [sɪns] [kɑːrz] [muːv] [æt; ət] ['dɪfrənt] [spiːdz] ,
However , since cars move at different speeds ,
然而 , 自从 汽车 移动 在 不同的 速度 ,

然而，由于汽车行驶速度各不相同，

[juː; jʊ][kæn; kən]['oʊnli][əb'teɪn][æn; ən]['ævərɪdʒ][taɪm][fɔːr; fər][ɔːl] [spreɪd] [kɑːrz] .
you can only obtain an average time for all sprayed cars .
你 能 仅有的 获得 一个 平均的 时间 为了 全部 喷洒 汽车 .

你只能得到所有喷涂车辆的平均时间。

['sɪmələrli] , [sɪns] [ˌɪndɪ'vɪdʒuəl] ['sɛlz] [bɪ'heɪv] ['dɪfrəntli] ,
Similarly , since individual cells behave differently ,
相似地 , 自从 个人 细胞 表现 不同 ,

同样地，由于单个细胞的行为各不相同，

[juː; jʊ][kæn; kən]['oʊnli][əb'teɪn] ['ævəridʒz] [ʌv; əv][ðə; ði][taɪmz] [ðiːz] ['sɛlz] [spend][ɪn][ðə; ði] ['veriəs]
you can only obtain averages of the times these cells spend in the various
你 能 仅有的 获得 平均值 的 这 时代 这些 细胞 花费 在 这 各种各样的
['pɔːʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l] .
portions of the cell cycle .
部分 的 这 细胞 循环 .

你只能获得这些细胞在细胞周期各个阶段所花费时间的平均值。

['fɪgjər] -
Figure 25
数字 -

图 25

[ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l]
THE CELL CYCLE
这 细胞 循环

细胞周期

[ðiːz] [sel] - ['saɪk(ə)l] ['pɔːʃənz] [ɑːr; ər] [fɔːr] [ɪn] ['nʌmbər] ,
These cell - cycle portions are four in number ,
这些 细胞 - 循环 部分 是 四 在 数字 ,

细胞周期的这四个阶段共有四个，

[ə'kɔːrdɪŋ] [tuː; tə][nə'menklətʃərˌ'noʊmənkleɪtʃər][ə'rɪdʒɪneɪtɪd][baɪ][ə; eɪ] . ['haʊərd] [ænd; ənd][es] . [ɑːr] . ['pɛlk]
according to nomenclature originated by A . Howard and S . R . Pelc
根据 到 命名法 起源于 经过 一个 . 霍华德 和 S . 拉 . 佩尔克
,
,
,

根据 A. Howard 和 SR Pelc 创立的命名法，

[tuː] ['ɪŋglɪʃ] [ɪn'vestɪgeɪtəz] [huː] [fɜːrst] [dɪ'skraɪbd] [ðə; ði]['saɪk(ə)l] : ([wʌn]) [maɪ'toʊsɪs] ; ([ˌtuː'tuː]) G₁ ,
two English investigators who first described the cycle : (1) mitosis ; (2) G₁ ,
二 英语 调查人员 WHO 第一的 描述 这 循环 : (1) 有丝分裂 ; (2) G₁ ,

最早描述该周期的两位英国研究者：（1）有丝分裂；（2）G_1期，

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði] ['pɪriəd] [bɪ'twiːn] [maɪ'toʊsɪs][ænd; ənd] [ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] ; ([θriː]) [es] [feɪz] ,
which is the period between mitosis and DNA synthesis ; (3) S phase ,
哪个 是 这 时期 之间 有丝分裂 和 脱氧核糖核酸 合成 ; (3) S 阶段 ,

即有丝分裂和DNA合成之间的时期；（3）S期，

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði] ['pɪriəd] ['dʊrɪŋ] [wɪtʃ] [ˌdiː en 'eɪ] [ɪz] ['replɪkeɪtɪd] ; [ænd; ənd] ([fɔːr]) G₂ ,
which is the period during which DNA is replicated ; and (4) G₂ ,
哪个 是 这 时期 期间 哪个 脱氧核糖核酸 是 复制 ; 和 (4) G₂ ,

（4）G_2期，是DNA复制的时期；（4）G_2期，

[wɪtʃ] [ɪz][ðə; ði] ['pɪriəd] [bɪ'twi:n] [ˌdi: en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] [ænd; ənd][ðə; ði][nekst][maɪ'toʊsɪs] .

which	is	the	period	between	DNA	synthesis	and	the	next	mitosis	.
哪个	是	这	时期	之间	脱氧核糖核酸	合成	和	这	下一个	有丝分裂	.

这是DNA合成到下一次有丝分裂之间的时期。

['oʊnli] ['sɛlz] [ɪn][ðə; ði][es] [feɪz] ([ˌdi: en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs]) [ɑ:r; ər] [mɑ:rkt] [wen] [ɪk'spoʊzd][tu:; tə][ə; eɪ]

Only	cells	in	the	S	phase	(	DNA	synthesis	)	are	marked	when	exposed	to	a
仅有的	细胞	在	这	S	阶段	(	脱氧核糖核酸	合成	)	是	标记	什么时候	裸露	到	一个

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] [pri'kɜ:rsər] [ʌv; əv] [ˌdi: en 'eɪ] .

radioactive	precursor	of	DNA	.
放射性	前体	的	脱氧核糖核酸	.

只有处于 S 期（DNA 合成期）的细胞在暴露于放射性 DNA 前体时才会被标记。

[ˌdi: en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] [ænd; ənd][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l]

DNA	Synthesis	and	the	Cell	Cycle
脱氧核糖核酸	合成	和	这	细胞	循环

DNA合成与细胞周期

[bɪ'kəz, bɪ'kɔ:z][ˌaɪ 'ti:][hæz; həz] ['sevrəl] [ɪm'pɔ:rt(ə)nt][ˌɪmplɪ'keɪʃ(ə)nz][ɪn][baɪ'ɑ:lədʒi][ænd; ənd]['medɪs(ə)n] ,

Because	it	has	several	important	implications	in	biology	and	medicine	,
因为	它	有	一些	重要的	含义	在	生物学	和	药品	,

因为它在生物学和医学领域具有若干重要意义，

[ˌaɪ 'ti:][ɪz][ɪm'pɔ:rt(ə)nt][tu:; tə] [rɪ'membər] [ðæt] [ˌdi: en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] [ə'kɜ:rz] ['oʊnli] ['dʊrɪŋ] [ðə; ði] [ʃɔ:rt] ,

it	is	important	to	remember	that	DNA	synthesis	occurs	only	during	the	short	,
它	是	重要的	到	记住	那	脱氧核糖核酸	合成	发生	仅有的	期间	这	短的	,

需要记住的是，DNA合成只发生在短暂的……期间。

[wel] - [dɪ'faɪnd] [es] ['pɪriəd] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l] .

well	-	defined	S	period	of	the	cell	cycle	.
出色地	-	定义	S	时期	的	这	细胞	循环	.

细胞周期中界限分明的S期。

['ʌðər] [sɪn'θetɪk] ['prɑ:sesɪz] [goʊ] on40

Other	synthetic	processes	go	on40
其他	合成的	流程	去	on40

其他合成过程继续进行40

[θru:'aʊt] [ðə; ði]['saɪk(ə)l] .

throughout	the	cycle	.
自始至终	这	循环	.

整个周期。

[wi:; wi] ['menʃ(ə)nd] , [fɔ:r; fər] ['ɪnstəns] ,

We	mentioned	,	for	instance	,
我们	提及	,	为了	实例	,

例如，我们提到过，

[ðæt] [ɔ:l] ['sɛlz] [kæn; kən][bi:; bi]['leɪb(ə)ld][baɪ][ə; eɪ] [bri:f] [ɪk'spoʊʒər][tu:; tə][ə; eɪ][ˌreɪdioʊ'æktɪv][əˌmi:noʊ]

that	all	cells	can	be	labeled	by	a	brief	exposure	to	a	radioactive	amino
那	全部	细胞	能	是	标签	经过	一个	简短的	接触	到	一个	放射性	氨基酸

['æsɪd] ,

acid	,
酸	,

所有细胞都可以通过短暂暴露于放射性氨基酸而被标记，

[ə; eɪ] [pri'kɜ:rsər] [ʌv; əv][p'rəʊti:nz] ; [ðɪs] [mi:nz] [ðæt] ['proʊti:n] ['sɪnθəsɪs] [ə'kɜ:rz] [θru:'aʊt] [ðə; ði]

a	precursor	of	proteins	;	this	means	that	protein	synthesis	occurs	throughout	the
一个	前体	的	蛋白质	;	这	方法	那	蛋白质	合成	发生	自始至终	这

[ɪn'taɪər] [sel] ['saɪk(ə)l] , [ɪn'klu:dɪŋ] [maɪ'toʊsɪs] .

entire	cell	cycle	,	including	mitosis	.
全部的	细胞	循环	,	包括	有丝分裂	.

蛋白质的前体；这意味着蛋白质合成贯穿整个细胞周期，包括有丝分裂。

[wen] [wi:; wi][ju:z][ə; eɪ][ˌreɪdioʊˈæktɪv][ˌɑ:r en ˈeɪ] [priˈkɜ:rsər] , [ɔ:l] [ˈsɛlz] [ɪkˈsept] [ðoʊz] [ɪn] [ˈænəˌfeɪz]

When	we	use	a	radioactive	RNA	precursor	,	all	cells	except	those	in	anaphase
什么时候	我们	使用	一个	放射性	RNA	前体	,	全部	细胞	除了	那些	在	后期

[ænd; ənd] [ˈmetəˌfeɪz] [ɑ:r; ər][ˈleɪb(ə)ld] ;

and	metaphase	are	labeled	;
和	中期	是	标签	;

当我们使用放射性 RNA 前体时，除处于后期和中期的细胞外，所有细胞都会被标记；

[ðɪs] [mi:nz] [ðæt] [ˌɑ:r en ˈeɪ] [ˈsɪnθəsɪs] [əˈkɜ:rz] [θru:ˈaʊt] [ðə; ði][ɪnˈtaɪər][ˈsaɪk(ə)l] [ɪkˈsept] [ˈdʊrɪŋ]

this	means	that	RNA	synthesis	occurs	throughout	the	entire	cycle	except	during
这	方法	那	RNA	合成	发生	自始至终	这	全部的	循环	除了	期间

[ˈænəˌfeɪz] [ænd; ənd] [ˈmetəˌfeɪz] .

anaphase	and	metaphase	.
后期	和	中期	.

这意味着除了后期和中期之外，RNA 合成贯穿整个细胞周期。

[bʌt; bət][ə; eɪ][ˌreɪdioʊˈæktɪv][tæg][ɑ:n][ə; eɪ] [ˌdi: en ˈeɪ] [priˈkɜ:rsər] [rɪˈvi:lz] [ðæt] [ˈoʊnli] [ˈdʊrɪŋ] [ðə; ði][es]

But	a	radioactive	tag	on	a	DNA	precursor	reveals	that	only	during	the	S
但	一个	放射性	标签	在	一个	脱氧核糖核酸	前体	揭示	那	仅有的	期间	这	S

[feɪz] [ɪz][ðer; ðər] [ˌdi: en ˈeɪ] [ˈsɪnθəsɪs] . [[naɪn]]

phase	is	there	DNA	synthesis	.	[	9	]
阶段	是	那里	脱氧核糖核酸	合成	.	[	9	]

但 DNA 前体上的放射性标记显示，只有在 S 期才会发生 DNA 合成。[9]

[ˌaɪ ˈti:][ɪz][ˈɔ:lsoʊ][ɪmˈpɔ:rt(ə)nt][tu:; tə] [rɪˈmembər] [ðæt] [ə; eɪ] [sel] [ðæt] [hæz; həz] [ˈsɪnθəsaɪzd] [ˌdi: en ˈeɪ] [ɪz]

It	is	also	important	to	remember	that	a	cell	that	has	synthesized	DNA	is
它	是	还	重要的	到	记住	那	一个	细胞	那	有	合成的	脱氧核糖核酸	是

[ə; eɪ] [sel] [ðæt] ,

a	cell	that	,
一个	细胞	那	,

同样重要的是要记住，已经合成DNA的细胞是.....

[wɪð; wɪθ][ə; eɪ] [fju:] [ikˈsepʃənz] , [wɪl] [dɪˈvaɪd][ɪn][ðə; ði] [ˈveri] [nɪr] [ˈfju:tʃər] .

with	a	few	exceptions	,	will	divide	in	the	very	near	future	.
和	一个	很少	例外情况	,	将要	划分	在	这	非常	靠近	未来	.

除少数例外情况外，将在不久的将来分裂。

[ðʌs] , [fɔ:r; fər][æn; ən] [ˌʌndərˈstændɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði] [ˈmekəˌnɪzəm] [ðæt] [kənˈtroʊl] [ˈseljələr] [prəˌlɪfəˈreɪʃn]

Thus	,	for	an	understanding	of	the	mechanisms	that	control	cellular	proliferation
因此	,	为了	一个	理解	的	这	机制	那	控制	细胞	增殖

,

,

,

因此，为了理解控制细胞增殖的机制，

[ˌaɪ ˈti:][ɪz][ɪmˈpɔ:rt(ə)nt][tu:; tə] [ɪnˈvestɪgeɪt] [ðə; ði][ˈfæktərz] [ðæt] [kənˈtroʊl] [ˌdi: en ˈeɪ] [ˈsɪnθəsɪs] .

it	is	important	to	investigate	the	factors	that	control	DNA	synthesis	.
它	是	重要的	到	调查	这	因素	那	控制	脱氧核糖核酸	合成	.

研究控制DNA合成的因素非常重要。

[ˈaʊər; ɑ:r][ˈri:s(ə)nt] [ˈnɑ:lɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] [ˈsaɪk(ə)l][hæz; həz] [ðerfɔ:r] [led][tu:; tə][ə; eɪ] [ʃɪft] [ɪn]

Our	recent	knowledge	of	the	cell	cycle	has	therefore	led	to	a	shift	in
我们的	最近的	知识	的	这	细胞	循环	有	所以	引领	到	一个	转移	在

[ðə; ði][ˈfoʊkəs][ʌv; əv][ɪnˌvestɪˈgeɪʃ(ə)n][frʌm; frəm][maɪˈtoʊsɪs][tu:; tə] [ˌdi: en ˈeɪ] [ˈsɪnθəsɪs] .

the	focus	of	investigation	from	mitosis	to	DNA	synthesis	.
这	重点	的	调查	从	有丝分裂	到	脱氧核糖核酸	合成	.

因此，我们对细胞周期的最新认识已经导致研究重点从有丝分裂转向 DNA 合成。

[ə'nʌðər] [pɔɪnt] [tu:; tə] [rɪ'membər] [ɪz] [ðæt] [nɑ:t] [ɔ:l] ['sɛlz] [ki:p] ['goʊɪŋ] [θru:] [ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l]
Another point to remember is that not all cells keep going through the cell cycle
其他 观点 到 记住 是 那 不是 全部 细胞 保持 去 通过 这 细胞 循环
[ɪn'defɪnətli] .
indefinitely .
无限期 .

另一点需要记住的是，并非所有细胞都会无限期地持续进行细胞周期。

[æz; əz] [ʃoʊn] [ɪn] ['fɪgjər] - , [wen] [ə; eɪ] [sel] [di'vaidz] , [ðə; ði] ['dɔ:tər] ['sɛlz] [hæv; həv] [tu:]
As shown in Figure 25 , when a cell divides , the daughter cells have two
作为 所示 在 数字 - , 什么时候 一个 细胞 分割 , 这 女儿 细胞 有 二
[ɔ:l'tɜ:nətɪvz] ,
alternatives ,
替代方案 ,

如图25所示，当细胞分裂时，子细胞有两种选择，

['i:ðər] [tu:; tə][goʊ] [θru:] [ə'nʌðər] ['saɪk(ə)l][ɔ:r][tu:; tə] [li:v] [ˌaɪ 'ti:] [ˌɔ:ltə'geðər] .
either to go through another cycle or to leave it altogether .
任何一个 到 去 通过 其他 循环 或者 到 离开 它 共 .

要么再经历一次循环，要么彻底放弃。

['sɛlz] [ðæt] [li:v] [ðə; ði]['saɪk(ə)l][ɑ:r; ər] [kɔ:ld] [ˌdɪfə'renʃieɪtɪd] ['sɛlz] [ænd; ənd] [wɪl] [ɪ'ventʃuəli] [daɪ]
Cells that leave the cycle are called differentiated cells and will eventually die
细胞 那 离开 这 循环 是 称为 差异化的 细胞 和 将要 最终 死
[wɪ'ðaʊt] ['eni] ['fɜ:rðər] [dɪ'vɪʒ(ə)n] .
without any further division .
没有 任何 更远 分配 .

离开细胞周期的细胞称为分化细胞，它们最终会死亡，不再进行任何分裂。

['meni] ['sɛlz] [ɪn][æn; ən][ə'dʌlt; 'ædʌlt]['ɔ:rgənɪzəm]['ɔ:lsoʊ][hæv; həv][lɔ:st][ðə; ði][kə'pæsəti][tu:; tə] [meɪk]
Many cells in an adult organism also have lost the capacity to make
许多 细胞 在 一个 成人 生物 还 有 丢失的 这 容量 到 制作
[ˌdi: en 'eɪ] [ænd; ənd] ['ðerfɔ:r] [ðə; ði][kə'pæsəti][tu:; tə][dɪ'vaɪd] .
DNA and therefore the capacity to divide .
脱氧核糖核酸 和 所以 这 容量 到 划分 .

成年生物体内的许多细胞也失去了制造DNA的能力，因此也失去了分裂的能力。

[ði:z] ['sɛlz] ['ɔ:f(ə)n][hæv; həv] ['ʌðər] ['speʃəlaɪzd] ['fʌŋkʃnz] [ɪn][ðə; ði]['bɑ:di] ; [ɪg'zæmpəlz][ɑ:r; ər] [nɜ:rv]
These cells often have other specialized functions in the body ; examples are nerve
这些 细胞 经常 有 其他 专门 函数 在 这 身体 ; 示例 是 神经
['sɛlz] [ænd; ənd] ['mʌs(ə)l] ['sɛlz] .
cells and muscle cells .
细胞 和 肌肉 细胞 .

这些细胞在体内通常还具有其他特殊功能；例如神经细胞和肌肉细胞。

[ðə; ði] ['sɪnθəsɪs] [ʌv; əv] ['ʌðər] ['mækroʊ'mɑ:lɪkju:lz] (['dʒaɪənt]['mɑ:lə,kju:lz] ,
The synthesis of other macromolecules (giant molecules ,
这 合成 的 其他 大分子 (巨大的 分子 ,

其他大分子（巨型分子）的合成

[laɪk] [ˌdi: en 'eɪ]) [kə'nektɪd] [wɪð; wɪθ][ðə; ði] [dʒi:n] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] [ɪz] [ə'nʌðər] [fi:ld] [ʌv; əv] ['æktɪv]
like DNA) connected with the gene - action system is another field of active
喜欢 脱氧核糖核酸) 连接 和 这 基因 - 行动 系统 是 其他 场地 的 积极的
[ɪn,vestɪ'geɪʃ(ə)n] .
investigation .
调查 .

与基因作用系统相关的DNA是另一个活跃的研究领域。

[wi:; wi][hæv; həv] [dɪ'skraɪbd] [haʊ] [wi:; wi][kæn; kən] [ɪn'vestɪgeɪt] [ðə; ði] ['sɪnθəsɪs] [ʌv; əv][p'rəʊti:nz]

We	have	described	how	we	can	investigate	the	synthesis	of	proteins
我们	有	描述	如何	我们	能	调查	这	合成	的	蛋白质

[ænd; ənd][ˌɑːr en 'eɪ][wɪð; wɪθ][ˌreɪdɪoʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] ,

and	RNA	with	radioactive	isotopes	,
和	RNA	和	放射性	同位素	,

我们已经描述了如何利用放射性同位素研究蛋白质和RNA的合成，

[ænd; ənd][wi:; wi][hæv; həv]['gɪv(ə)n][sʌm; səm][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][ɑːn][ðə; ði][dʒiːn] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] , [wɪtʃ] [ɪz]

and	we	have	given	some	information	on	the	gene	-	action	system	,	which	is
和	我们	有	给定	一些	信息	在	这	基因	-	行动	系统	,	哪个	是

['ɔːlsoʊ] [ʃoʊn] [ɪn] ['fɪgjər] - .

also	shown	in	Figure	26	.
还	所示	在	数字	-	.

我们还提供了一些关于基因作用系统的信息，如图 26 所示。

[ðə; ði][dʒə'netɪk] [mə'tɪriəl] [ʌv; əv][ə; eɪ] [sel] [ɪz] [ˌdiː en 'eɪ] .

The	genetic	material	of	a	cell	is	DNA	.
这	基因	材料	的	一个	细胞	是	脱氧核糖核酸	.

细胞的遗传物质是DNA。

[ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl][ɪz][ɪn][ðə; ði][fɔːrm][ʌv; əv][ə; eɪ]['dʌb(ə)l] - ['strændɪd]['hiːlɪks][ðæt][ɪz]

The	DNA	molecule	is	in	the	form	of	a	double	-	stranded	helix	that	is
这	脱氧核糖核酸	分子	是	在	这	形式	的	一个	双倍的	-	搁浅	螺旋	那	是

[sə'pɔrtəd, sə'pɔrtɪd][baɪ][ə; eɪ]['proʊtiːn] ['bækboʊn] .

supported	by	a	protein	backbone	.
有	经过	一个	蛋白质	骨干	.

DNA分子呈双螺旋结构，由蛋白质骨架支撑。

[dʒiːnz] [ɑːr; ər]['ɔːf(ə)n] described41

Genes	are	often	described41
基因	是	经常	described41

基因通常被描述为41

[æz; əz] ['sɪmpli] ['sɛgmənts, ˌsɛg'mɛnts][ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] .

as	simply	segments	of	DNA	.
作为	简单地	片段	的	脱氧核糖核酸	.

仅仅是DNA片段。

[ðeɪ] ['dɪfər] [frʌm; frəm] [iːtʃ] ['ʌðər] ['oʊnli][ɪn][ðə; ði]['ɔːrdər][ɪn] [wɪtʃ] [ðə; ði] [fɔːr] ['nuːkliətaɪd] ['beɪsiːz]

They	differ	from	each	other	only	in	the	order	in	which	the	four	nucleotide	bases
他们	不同	从	每个	其他	仅有的	在	这	命令	在	哪个	这	四	核苷酸	基地

[ðæt] [meɪk] [ʌp] [ˌdiː en 'eɪ] [ɑːr; ər] [ə'reɪndʒd] .

that	make	up	DNA	are	arranged	.
那	制作	向上	脱氧核糖核酸	是	安排	.

它们之间的区别仅在于构成 DNA 的四种核苷酸碱基的排列顺序。

([lʊk] [æt; ət] ['fɪgjər] - [ə'gen] .)

(	Look	at	Figure	13	again	.	)
(	看	在	数字	-	再次	.	)

（请再看一下图13。）

[sɪns] [ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l][dʒiːn][ɪz]['juːʒuəli; 'juːʒəli] [meɪd] [ʌp][ʌv; əv] ['sevrəl] ['hʌndrəd] ['beɪsiːz] ,

Since	a	single	gene	is	usually	made	up	of	several	hundred	bases	,
自从	一个	单身的	基因	是	通常	制成	向上	的	一些	百	基地	,

由于单个基因通常由数百个碱基组成，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['iːzi] [tuː; tə][ɪ'mædʒɪn][ðə; ði] ['ɪnfɪnət] [və'raɪəti][ʌv; əv] [dʒiːnz] [ðæt] [kʊd; kəd][ɪg'zɪst][baɪ] ['sɪmpli]

it	is	easy	to	imagine	the	infinite	variety	of	genes	that	could	exist	by	simply
它	是	简单的	到	想象	这	无限	种类	的	基因	那	可以	存在	经过	简单地

['tʃeɪndʒɪŋ] [ðə; ði]['ɔːrdər][ʌv; əv][ðə; ði] [fɔːr] ['beɪsiːz] ['sevrəl] ['hʌndrəd] [taɪmz] .

changing	the	order	of	the	four	bases	several	hundred	times	.
变化	这	命令	的	这	四	基地	一些	百	时代	.

不难想象，只要简单地将四个碱基的顺序改变几百次，就能产生无穷无尽的基因种类。

['fɪgjər] -

Figure	26
数字	-

图 26

[ðə; ði] [dʒiːn] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm]

THE	GENE	-	ACTION	SYSTEM
这	基因	-	行动	系统

基因作用系统

[nɑːt][ɔːl] [dʒiːnz] [ɪn][ðə; ði] ['sɛlz] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['lɪvɪŋ] ['ɔːrgənɪzəm][ɑːr; ər] ['æktɪv] .

Not	all	genes	in	the	cells	of	a	living	organism	are	active	.
不是	全部	基因	在	这	细胞	的	一个	活的	生物	是	积极的	.

并非生物体细胞中的所有基因都处于活跃状态。

[ɪn][fækt] , [moʊst][ʌv; əv][ðem; ðəm][ɑːr; ər] [ɪn'æktɪv] , [ɔːr] , [æz; əz] [dʒə'netɪsɪst] [seɪ] , [rɪ'prest] .

In	fact	,	most	of	them	are	inactive	,	or	,	as	geneticists	say	,	repressed	.
在	事实	,	最多	的	他们	是	不活跃	,	或者	,	作为	遗传学家	说	,	压抑	.

事实上，它们中的大多数都处于不活跃状态，或者，正如遗传学家所说，被抑制了。

[wʌt] [rɪ'pres] [dʒiːnz] [tuː; tə] [meɪk] [ðem; ðəm] [ɪn'æktɪv] [ɪz][nɑːt] [noʊn] , [bʌt; bət] ['meni]

What	represses	genes	to	make	them	inactive	is	not	known	,	but	many
什么	抑制	基因	到	制作	他们	不活跃	是	不是	已知	,	但	许多

[ɪn'vestɪgeɪtəz] [bɪ'liːv] [ðə; ði][æk'tɪvəti] ,

investigators	believe	the	activity	,
调查人员	相信	这	活动	,

尚不清楚是什么因素抑制基因活性，但许多研究人员认为这种活性.....

[ɔːr] [læk] [ʌv; əv][ˌaɪ 'tiː] , [ɪz]['rɛgjəˌleɪtəd, 'rɛgjəˌleɪtɪd][baɪ][p'rəʊtiːnz] [kɔːld] ['hɪstoʊnz] .

or	lack	of	it	,	is	regulated	by	proteins	called	histones	.
或者	缺少	的	它	,	是	受监管	经过	蛋白质	称为	组蛋白	.

或缺乏，是由称为组蛋白的蛋白质调节的。

[ɪf] [ə; eɪ] [dʒiːn] [ɪz] [rɪ'prest] , ['nʌθɪŋ] ['hæpənz] ; [ˌaɪ 'tiː] [rɪ'meɪnz] [ɪn'æktɪv] , [prɪ'zuːməbli] [ʌn'tɪl]

If	a	gene	is	repressed	,	nothing	happens	;	it	remains	inactive	,	presumably	until
如果	一个	基因	是	压抑	,	没有什么	发生	;	它	遗迹	不活跃	,	想必	直到

['sʌmθɪŋ] [rɪ'muːvz] [ðə; ði] [ri'presiŋ] ['fæktər] .

something	removes	the	repressing	factor	.
某物	移除	这	压制	因素	.

如果一个基因受到抑制，什么也不会发生；它会保持不活跃状态，大概直到某种抑制因素被移除为止。

[bʌt; bət][æn; ən] ['æktɪv] [dʒiːn] [sets][ɪn]['moʊʃ(ə)n][ə; eɪ] [treɪn] [ʌv; əv] [ɪ'vents] [ðæt] [rɪ'zʌlts] [ɪn] [ˌæktɪ'veɪʃn]

But	an	active	gene	sets	in	motion	a	train	of	events	that	results	in	activation
但	一个	积极的	基因	套	在	运动	一个	火车	的	活动	那	结果	在	激活

[ʌv; əv][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] ['prɑːsesɪz] [ʌv; əv][laɪf] :

of	one	of	the	processes	of	life	:
的	一	的	这	流程	的	生活	:

但是，活跃的基因会启动一系列事件，最终激活生命过程中的某个环节：

[ðə; ði] ['dʒiːnz] [ˌdiː en 'eɪ] [di'rekts][ðə; ði][ˌmænju'fæktʃər][ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ] ,

The	gene's	DNA	directs	the	manufacture	of	RNA	,
这	基因的	脱氧核糖核酸	导演	这	生产	的	RNA	,

该基因的DNA指导RNA的合成，

[wɪtʃ] [ɪn][tɜːrn] [brɪŋz] [ə'baʊt][ðə; ði] ['sɪnθəsɪs] [ʌv; əv][ə; eɪ][spə'sɪfɪk]['proʊtiːn][tuː; tə] ['kæri] [aʊt][ə; eɪ]

which	in	turn	brings	about	the	synthesis	of	a	specific	protein	to	carry	out	a
哪个	在	转动	带来	关于	这	合成	的	一个	具体的	蛋白质	到	携带	出去	一个

[spə'sɪfɪk][ˌmetə'bɑːlɪk] ['prɑːses] .

specific	metabolic	process	.
具体的	代谢	过程	.

这反过来又会促使合成特定的蛋白质，以执行特定的代谢过程。

[ɪn] ['ʌðər] [wɜːrdz] ,

In	other	words	,
在	其他	字	,

换句话说，

[ɔːl][ðə; ði] [æk'tɪvətiz] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] [ɑːr; ər] [dik'teitid] [baɪ] ['æktɪv] [dʒiːnz] ([ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːləˌkjuːlz]

all	the	activities	of	the	cell	are	dictated	by	active	genes	(	the	DNA	molecules
全部	这	活动	的	这	细胞	是	口述	经过	积极的	基因	(	这	脱氧核糖核酸	分子

) [θruː] [ðə; ði] [ˌmiːdi'eɪʃn] [ʌv; əv][ˌɑːr en 'eɪ][ænd; ənd][ɑːr; ər]['eksɪkjuːtɪd][baɪ][p'rəʊtiːnz] .

)	through	the	mediation	of	RNA	and	are	executed	by	proteins	.
)	通过	这	调解	的	RNA	和	是	执行	经过	蛋白质	.

细胞的所有活动都是由活跃的基因（DNA分子）通过RNA介导来决定的，并由蛋白质来执行的。

[hɪr] [ɪz] [wʌt] ['hæpənz] [æz; əz] ['nɪrli] [æz; əz] ['saɪəntɪsts] [kæn; kən] [ˌriːkən'strʌkt] [ˌaɪ 'tiː] :

Here	is	what	happens	as	nearly	as	scientists	can	reconstruct	it	:
这里	是	什么	发生	作为	几乎	作为	科学家	能	重建	它	:

以下是科学家们能够尽可能还原的事件经过：

[trænz'leɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ði][dʒə'netɪk] ['mesɪdʒ]

Translation	of	the	Genetic	Message
翻译	的	这	基因	信息

基因信息的翻译

[ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] [ʌv; əv][ə; eɪ][pər'tɪkjələr] ['æktɪv] [dʒiːn][ˌmænju'fæktʃərz][ə; eɪ]['mɑːlɪkjuːl][ʌv; əv][em] -

The	DNA	of	a	particular	active	gene	manufactures	a	molecule	of	m	-
这	脱氧核糖核酸	的	一个	特别的	积极的	基因	制成品	一个	分子	的	米	-

[ˌɑːr en 'eɪ][baɪ][ðə; ði] [seɪm] [kaɪnd][ʌv; əv] [ˌreplɪ'keɪʃn] [ðæt][ˌaɪ 'tiː]['juːzɪz][fɔːr; fər] ['meɪkɪŋ] [mɔːr] [ˌdiː en 'eɪ]

RNA	by	the	same	kind	of	replication	that	it	uses	for	making	more	DNA
RNA	经过	这	相同的	种类	的	复制	那	它	用途	为了	制作	更多的	脱氧核糖核酸

.

:

.

特定活性基因的DNA通过与制造更多DNA相同的复制方式来制造mRNA分子。

[ɪn][em] - [ˌɑːr en 'eɪ][ðə; ði] ['siːkwəns] [ʌv; əv]['beɪsiːz][ɪz][ðə; ði] [seɪm] [æz; əz][ɪn][ðə; ði]['perənt] [ˌdiː en 'eɪ]

In	m	-	RNA	the	sequence	of	bases	is	the	same	as	in	the	parent	DNA
在	米	-	RNA	这	顺序	的	基地	是	这	相同的	作为	在	这	父母	脱氧核糖核酸

['segmənt] ; [fɔːr; fər] this42

segment	;	for	this42
部分	;	为了	this42

mRNA中的碱基序列与亲代DNA片段中的碱基序列相同；对于此42

['riːz(ə)n] , [em] - [ˌɑːr en 'eɪ][ɪz]['ɔːlsoʊ] [kɔːld] [ˌdiː en 'eɪ] - [laɪk][ˌɑːr en 'eɪ] .

reason	,	m	-	RNA	is	also	called	DNA	-	like	RNA	.
原因	,	米	-	RNA	是	还	称为	脱氧核糖核酸	-	喜欢	RNA	.

原因在于，mRNA 也被称为类 DNA RNA。

[æz; əz] [ʃoʊn] [ɪn] ['fɪgjər] - , [ə; eɪ]['saɪtoʊˌsin]['mɑːlɪkjuːl][ɪn][em] - [ˌɑːr en 'eɪ] [ˌkɔːris'pɔndz] [tuː; tə][ə; eɪ]

As	shown	in	Figure	12	,	a	cytosine	molecule	in	m	-	RNA	corresponds	to	a
作为	所示	在	数字	-	,	一个	胞嘧啶	分子	在	米	-	RNA	对应	到	一个

['saɪtoʊˌsin]['mɑːlɪkjuːl][ɪn] [ˌdiː en 'eɪ] ,

cytosine	molecule	in	DNA	,
胞嘧啶	分子	在	脱氧核糖核酸	,

如图12所示，mRNA中的胞嘧啶分子与DNA中的胞嘧啶分子相对应。

[ə; eɪ]['gwɑːniːn][tuː; tə][ə; eɪ]['gwɑːniːn] , [ænd; ənd][soʊ][ɑːn] ,

a	guanine	to	a	guanine	,	and	so	on	,
一个	鸟嘌呤	到	一个	鸟嘌呤	,	和	所以	在	,

一个鸟嘌呤对应一个鸟嘌呤，以此类推。

[ɪk'sept] [ðæt] [ðə; ðɪ][em] - [ˌɑːr en 'eɪ][hæz; həz]['jʊrəsəl][ɪn][ɔːl][ðə; ðɪ]['pleɪsɪz] [wer] ['θaɪmiːn] [ə'kɜːrz] [ɪn] [ˌdiː en 'eɪ] .

except	that	the	m	-	RNA	has	uracil	in	all	the	places	where	thymine	occurs	in	DNA	.
除了	那	这	米	-	RNA	有	尿嘧啶	在	全部	这	地方	在哪里	胸腺嘧啶	发生	在	脱氧核糖核酸	.

只不过，mRNA 中所有 DNA 中胸腺嘧啶出现的位置都被尿嘧啶取代了。

[ðə; ðɪ]['ɔːrdər][ʌv; əv][ðə; ðɪ]['njuːklɪəˌtaɪdz][ɪn][ðə; ðɪ][em] - [ˌɑːr en 'eɪ][ɪz][ðə; ðɪ] [seɪm] [æz; əz] [ðæt] [ɪn][ðə; ðɪ] [ˌdiː en 'eɪ] ,

The	order	of	the	nucleotides	in	the	m	-	RNA	is	the	same	as	that	in	the	DNA	,
这	命令	的	这	核苷酸	在	这	米	-	RNA	是	这	相同的	作为	那	在	这	脱氧核糖核酸	,

mRNA中核苷酸的排列顺序与DNA中的核苷酸排列顺序相同。

[soʊ][ðə; ðɪ][em] - [ˌɑːr en 'eɪ] ['kæriz] [ðə; ðɪ][dʒə'netɪk][koʊd][ʌv; əv][ðə; ðɪ] [dʒiːn] [ðæt] [meɪd] [ˌaɪ 'tiː] .

so	the	m	-	RNA	carries	the	genetic	code	of	the	gene	that	made	it	.
所以	这	米	-	RNA	携带	这	基因	代码	的	这	基因	那	制成	它	.

因此，mRNA携带了产生它的基因的遗传密码。

[ðɪs] ['prɑːses] , [ɔːl][ʌv; əv] [wɪtʃ] [ə'kɜːrz] [ɪn][ðə; ðɪ] [sel] ['nuːkliəs] , [ɪz][wʌn][ʌv; əv] ['kɑːpiŋ] ,

This	process	,	all	of	which	occurs	in	the	cell	nucleus	,	is	one	of	copying	,
这	过程	,	全部	的	哪个	发生	在	这	细胞	核	,	是	一	的	复制	,

整个过程都在细胞核内进行，本质上是一个复制过程。

[ɔːr][træn'skrɪpʃ(ə)n] , ['rædər] [ðæn; ðən][trænz'leɪʃ(ə)n] , [sɪns] [ðə; ðɪ] [seɪm] " ['koʊdˌwɜrdz] " ([ðə; ðɪ] [nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk] - ['æsɪd]['beɪsiːz]) [ɑːr; ər] [ˌriːprə'djuːst] .

or	transcription	,	rather	than	translation	,	since	the	same	"	codewords	"	(	the	nucleic	-	acid	bases	)	are	reproduced	.
或者	转录	,	相当	比	翻译	,	自从	这	相同的	"	密码	"	(	这	核酸	-	酸	基地	)	是	复制品	.

或者说是转录，而不是翻译，因为相同的"代码"（核酸碱基）被复制了。

[ðə; ðɪ] [nuː] [em] - [ˌɑːr en 'eɪ]['mɑːlɪkjuːl] [ðen] ['trævlz] [frʌm; frəm][ðə; ðɪ]['nuːkliəs][tuː; tə][ðə; ðɪ]

The	new	m	-	RNA	molecule	then	travels	from	the	nucleus	to	the
这	新的	米	-	RNA	分子	然后	旅行	从	这	核	到	这

['saɪtoʊplæzəm][ænd; ənd] [ə'tætʃiz] [ɪt'self][tuː; tə][æn; ən][ˌʌn'ɑːkjupaɪd]['raɪbəsoʊm] ([siː] ['fɪgjər] -) .

cytoplasm	and	attaches	itself	to	an	unoccupied	ribosome	(	see	Figure	27	)	.
细胞质	和	附件	本身	到	一个	空置	核糖体	(	看	数字	-	)	.

然后，新的 mRNA 分子从细胞核移动到细胞质，并附着到未被占据的核糖体上（见图 27）。

[hɪr] [ˌaɪ 'tiː][fɪts][tuː; tə][ə; eɪ]['mɑːlɪkjuːl][ʌv; əv][ɑːr] - [ˌɑːr en 'eɪ][ænd; ənd] [blendz] [ɪts] [ʃeɪp] [ˌdʒiːə'metrɪkli] ,

Here	it	fits	to	a	molecule	of	r	-	RNA	and	blends	its	shape	geometrically
这里	它	适合	到	一个	分子	的	r	-	RNA	和	混合物	它是	形状	几何上

,

,

在这里，它与rRNA分子相吻合，并以几何方式融合其形状。

[ɔːr] ['speɪʃəli] , [wɪð; wɪθ][ðə; ðɪ] [ʃeɪp] [ʌv; əv][ðə; ðɪ][ɑːr] - [ˌɑːr en 'eɪ][ɪn] [laːk] - [ænd; ənd] - [kiː] , [ɔːr] ['dʒɪgsɔː] - ['pʌz(ə)l] , ['fæʃ(ə)n] .

or	spatially	,	with	the	shape	of	the	r	-	RNA	in	lock	-	and	-	key	,	or	jigsaw	-	puzzle	,	fashion	.
或者	空间上	,	和	这	形状	的	这	r	-	RNA	在	锁	-	和	-	钥匙	,	或者	拼图	-	谜	,	时尚	.

或者从空间上看，rRNA 的形状就像锁钥或拼图游戏一样。

[ðə; ði] [kəm'baɪnd] [nuː] [ˌɑːr en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl] [ɪz] [naʊ] ['keɪpəb(ə)l] [ʌv; əv] [ˌmænju'fæktʃərɪŋ] [ə; eɪ] [spə'sɪfɪk]

The	combined	new	RNA	molecule	is	now	capable	of	manufacturing	a	specific
这	合并	新的	RNA	分子	是	现在	有能力的	的	制造业	一个	具体的

['proʊtiːn] .

protein	.
蛋白质	.

这种结合后的新型RNA分子现在能够制造特定的蛋白质。

['fɪgjər] - ['proʊtiːn] ['sɪnθəsɪs] [ɪn] [ə; eɪ] ['raɪbəsoʊm] (['maɪkrəˌsoʊm]) , [ænd; ənd] [ɪts] [kən'troʊl] [baɪ]

Figure	27	Protein	synthesis	in	a	ribosome	(	microsome	)	,	and	its	control	by
数字	-	蛋白质	合成	在	一个	核糖体	(	微粒体	)	,	和	它是	控制	经过

[ˌdiː en 'eɪ] [ɪn] [ðə; ði] ['nuːkliəs] ,

DNA	in	the	nucleus	,
脱氧核糖核酸	在	这	核	,

图27 核糖体（微粒体）中的蛋白质合成及其在细胞核内受DNA的控制，

['juːzɪŋ] [ˌɑːr en 'eɪ] [æz; əz] [æn; ən] [ˌɪntər'miːdieri] .

using	RNA	as	an	intermediary	.
使用	RNA	作为	一个	中介	.

以RNA为中间体。

[ə'dæptɪd] [frʌm; frəm] ['prɪnsəp(ə)lz] [ʌv; əv] [baɪ'ɑːlədʒi] , [niːl] [diː] . [bʌfəloʊ] , ['prentɪs] - [hɔːl] , [ɪŋk] . ,

Adapted	from	Principles	of	Biology	,	Neal	D	.	Buffaloe	,	Prentice	-	Hall	,	Inc	.	,
改编	从	原则	的	生物学	,	尼尔	D	.	布法罗	,	普伦蒂斯	-	大厅	,	公司	.	,

- , [wɪð; wɪθ] [pər'mɪʃ(ə)n] .

1962	,	with	permission	.
-	,	和	允许	.

改编自 Neal D. Buffaloe 著《生物学原理》（Principles of Biology），Prentice-Hall, Inc. 出版社，1962 年，经许可。

[æt; ət] [ðɪs] [pɔɪnt] [æn; ən] [es] - [ˌɑːr en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl] [ə'raɪvz] , ['brɪŋɪŋ] [wɪð; wɪθ] [ˌaɪ 'tiː] [wʌn] [əˌmiːnoʊ] -

At	this	point	an	s	-	RNA	molecule	arrives	,	bringing	with	it	one	amino	-
在	这	观点	一个	s	-	RNA	分子	到达	,	带来	和	它	一	氨基酸	-

['æsɪd] ['mɑːlɪkjuːl] ,

acid	molecule	,
酸	分子	,

这时，一条小RNA分子到达，它携带一个氨基酸分子。

[wɪtʃ] [ðen] [kəm'baɪnz] [wɪð; wɪθ] other43

which	then	combines	with	other43
哪个	然后	组合	和	other43

然后与其他43结合起来

[əˌmiːnoʊ] ['æsɪdz] [ɪn] [ðə; ði] [spə'sɪfɪk] ['ɔːrdər] [dik'teitid] [baɪ] [ðə; ði] [ˌɑːr en 'eɪ] [tuː; tə] [fɔːrm] [ə; eɪ] [spə'sɪfɪk]

amino	acids	in	the	specific	order	dictated	by	the	RNA	to	form	a	specific
氨基酸	酸	在	这	具体的	命令	口述	经过	这	RNA	到	形式	一个	具体的

['proʊtiːn] .

protein	.
蛋白质	.

氨基酸按照RNA规定的特定顺序排列，形成特定的蛋白质。

['æftər] [ðə; ði] [əˌmiːnoʊ] ['æsidz] [hæv; həv] [bɪn] [fɔːrmd] ['ɪntuː] [ðə; ði] ['proʊtiːn] ['mɑːlɪkjuːl] ,

After	the	amino	acids	have	been	formed	into	the	protein	molecule	,
后	这	氨基酸	酸	有	到过	形成	进入	这	蛋白质	分子	,

氨基酸形成蛋白质分子之后，

[ðeɪ] [dɪ'tætʃ] [ðəm'selvz] [frʌm; frəm] [ðə; ði] [es] - [ˌɑːr en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl] .

they	detach	themselves	from	the	s	-	RNA	molecule	.
他们	分离	他们自己	从	这	s	-	RNA	分子	.

它们从 s-RNA 分子上脱离。

[ðə; ðiˈ][es] - [ˌɑːr en ˈeɪ]['mɑːlɪkjuːl][hæz; həz] [tuː] [ˌrekəgˈnɪʃ(ə)n][saɪts][baɪ] [wɪtʃ] [ˌaɪ ˈtiː] [mætʃɪz] [ʌp][tuː; tə]

The	s	-	RNA	molecule	has	two	recognition	sites	by	which	it	matches	up	to
这	s	-	RNA	分子	有	二	认出	网站	经过	哪个	它	比赛	向上	到

[ɪts] ['nebəz] :

its	neighbors	:
它是	邻居	:

小RNA分子有两个识别位点，通过这两个位点可以与相邻分子匹配：

[wʌn]['rekəgnaɪzɪz] , [ɔːr] “ [fɪts] ” , [ðə; ðiˈ][əˌmiːnoʊ]['æsɪd] ,

One	recognizes	,	or	“	fits	”	,	the	amino	acid	,
一	认可	,	或者	“	适合	”	,	这	氨基酸	酸	,

人们能够识别或“匹配”氨基酸，

[ænd; ənd][ðə; ðiˈ] ['ʌðər] ['rekəgnaɪzɪz][ə; eɪ] [ˌkɔːrə'spɑːndɪŋ] ['trɪplət][ʌv; əv]['beɪsiːz][ɑːn][em] - [ˌɑːr en ˈeɪ] .

and	the	other	recognizes	a	corresponding	triplet	of	bases	on	m	-	RNA	.
和	这	其他	认可	一个	相应的	三重态	的	基地	在	米	-	RNA	.

而另一个则识别 mRNA 上相应的三个碱基。

[ðer; ðərˈ][ɪz] [ðʌs] [ə; eɪ][pərˈtɪkjələr][es] - [ˌɑːr en ˈeɪ]['mɑːlɪkjuːl][fɔːr; fər] [iːtʃ] [əˌmiːnoʊ]['æsɪd][ænd; ənd][ə; eɪ]

There	is	thus	a	particular	s	-	RNA	molecule	for	each	amino	acid	and	a
那里	是	因此	一个	特别的	s	-	RNA	分子	为了	每个	氨基酸	酸	和	一个

[pərˈtɪkjələr] ['trɪplət][ʌv; əv]['beɪsiːz][ɑːn][ðə; ðiˈ][em] - [ˌɑːr en ˈeɪ]['mɑːlɪkjuːl][fɔːr; fər] [iːtʃ] ['trɪplət][ʌv; əv]['beɪsiːz]

particular	triplet	of	bases	on	the	m	-	RNA	molecule	for	each	triplet	of	bases
特别的	三重态	的	基地	在	这	米	-	RNA	分子	为了	每个	三重态	的	基地

[ðæt] [ɪz][spəˈsɪfɪk][tuː; tə][ðə; ðiˈ][es] - [ˌɑːr en ˈeɪ]['mɑːlɪkjuːl] .

that	is	specific	to	the	s	-	RNA	molecule	.
那	是	具体的	到	这	s	-	RNA	分子	.

因此，每种氨基酸都有一个特定的 s-RNA 分子，而 m-RNA 分子上的每组碱基三联体也都有其特定的 s-RNA 分子特异性三联体。

[ɪn] [ðɪs] ['prɑːses] [ðə; ðiˈ] [məˈʃiːnəri] [hæz; həz][trænzˈleɪtəd, træn'sleɪtɪd][ðə; ðiˈ][nuːˈkliːɪk; nuːˈkleɪɪk] - ['æsɪd]

In	this	process	the	machinery	has	translated	the	nucleic	-	acid
在	这	过程	这	机械	有	翻译	这	核酸	-	酸

[koʊd]['ɪntuː][ðə; ðiˈ]['proʊtiːn][koʊd] ;

code	into	the	protein	code	;
代码	进入	这	蛋白质	代码	;

在这个过程中，该机制将核酸密码翻译成了蛋白质密码；

[ðæt] [ɪz] , [ˌaɪ ˈtiː][hæz; həz][trænzˈleɪtəd, træn'sleɪtɪd][ə; eɪ] ['siːkwəns] [ʌv; əv][ðə; ðiˈ]['beɪsiːz]['ɪntuː][ə; eɪ]

that	is	,	it	has	translated	a	sequence	of	the	bases	into	a
那	是	,	它	有	翻译	一个	顺序	的	这	基地	进入	一个

['siːkwəns] [ʌv; əv][əˌmiːnoʊ]['æsidz] .

sequence	of	amino	acids	.
顺序	的	氨基酸	酸	.

也就是说，它将碱基序列翻译成了氨基酸序列。

[ðɪs] ['prɑːses] [ɪz] ['ðerfɔːr] [kɔːld] [trænzˈleɪʃ(ə)n][ʌv; əv][ðə; ðiˈ][dʒəˈnetɪk] ['mesɪdʒ] .

This	process	is	therefore	called	translation	of	the	genetic	message	.
这	过程	是	所以	称为	翻译	的	这	基因	信息	.

因此，这个过程被称为遗传信息的翻译。

[wʌns][ðə; ðiˈ]['proʊtiːn][hæz; həz] [bɪn] ['sɪnθəsaɪzd] ,

Once	the	protein	has	been	synthesized	,
一次	这	蛋白质	有	到过	合成的	,

蛋白质合成完成后，

[ˌaɪ ˈtiː] [wɪl] [bɪˈkʌm] ['æktɪv] [ɪn] [pərˈfɔːrmɪŋ] [sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ðiˈ] ['sɛlz] [ˌmetəˈbɑːlɪk] [ækˈtɪvətiz] .

it	will	become	active	in	performing	some	of	the	cell's	metabolic	activities	.
它	将要	变得	积极的	在	表演	一些	的	这	细胞的	代谢	活动	.

它将参与执行细胞的一些代谢活动。

[ðə; ði] [dʒiːn] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] ['æktʃuəli] [ɪz] ['sʌmwʌt] [mɔːr] [ɪ'læbərət] [ðæn; ðən] [ðɪs] .

The	gene	-	action	system	actually	is	somewhat	more	elaborate	than	this	.
这	基因	-	行动	系统	实际上	是	有些	更多的	精心制作的	比	这	.

基因-行为系统实际上比这要复杂得多。

[ðer; ðər][ɑːr; ər] ['fiːdbæk] ['mekəˌnɪzəm] , [dʒiːnz] [ðæt] [kən'troʊl][ðə; ði][æk'tɪvəti][ʌv; əv] ['ʌðər] [dʒiːnz] ,

There	are	feedback	mechanisms	,	genes	that	control	the	activity	of	other	genes	,
那里	是	反馈	机制	,	基因	那	控制	这	活动	的	其他	基因	,

存在反馈机制，即某些基因可以控制其他基因的活性。

['iːðər] [də'rektli; daɪ'rektli][ɔːr] [θruː] [ðə; ði] [prə'dʌkʃn] [ʌv; əv][spə'sɪfɪk][p'rəʊtiːnz] , [ænd; ənd][soʊ][ɑːn] .

either	directly	or	through	the	production	of	specific	proteins	,	and	so	on	.
任何一个	直接地	或者	通过	这	生产	的	具体的	蛋白质	,	和	所以	在	.

可以直接或通过产生特定蛋白质等方式。

[haʊ'evər] , [ðə; ði] [skiːm] [dʒʌst] ['autlaind] ['gɪvz] [ə; eɪ] [fer] , [ɪf] ['sɪmplɪfaɪd] ,

However	,	the	scheme	just	outlined	gives	a	fair	,	if	simplified	,
然而	,	这	方案	只是	概述	给予	一个	公平的	,	如果	简化	,

然而，刚才概述的方案提供了一个公平（尽管简化了）的.....

[aɪ'diːə][ʌv; əv] [haʊ] [ðə; ði][dʒə'netɪk] ['mesɪdʒ] [ɪz] ['kærid] [tuː; tə][ðə; ði][ɪn'taɪər] [sel] [ænd; ənd] [haʊ] [ˌaɪ 'tiːɪz]

idea	of	how	the	genetic	message	is	carried	to	the	entire	cell	and	how	it	is
主意	的	如何	这	基因	信息	是	携带	到	这	全部的	细胞	和	如何	它	是

[trænz'leɪtəd, træn'sleɪtɪd]['ɪntuː]['æktʃuəl][laɪf] ['prɑːsesɪz] .

translated	into	actual	life	processes	.
翻译	进入	实际的	生活	流程	.

遗传信息如何传递到整个细胞，以及如何转化为实际生命过程的概念。

['aɪsəˌtoʊps] [ɪn] ['riːsɜːrtʃ] :

ISOTOPES	IN	RESEARCH	:
同位素	在	研究	:

同位素在研究中的应用：

['proʊbɪŋ] [ðə; ði] ['kænsər] ['prɑːbləm]

PROBING	THE	CANCER	PROBLEM
探测	这	癌症	问题

探究癌症问题

. . . [ə; eɪ]['rɪd(ə)l] [ræpt] [ɪn][ə; eɪ] ['mɪstəri] [ˌɪn'saɪd][æn; ən] [ɪ'nɪgmə] .

.	.	.	a	riddle	wrapped	in	a	mystery	inside	an	enigma	.
.	.	.	一个	谜语	包装	在	一个	神秘	里面	一个	谜	.

.....一个谜中谜，谜中谜。

['wɪnstən] ['tʃəːtʃil]

Winston	Churchill
温斯顿	丘吉尔

温斯顿·丘吉尔

[ðə; ði] ['veriəs] [prə'siːdʒərz] [ɪn] [wɪtʃ] [ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps] [pleɪ] [ə; eɪ]['meɪdʒər][roʊl][hæv; həv] [bɪn]

The	various	procedures	in	which	radioactive	isotopes	play	a	major	role	have	been
这	各种各样的	程序	在	哪个	放射性	同位素	玩	一个	主要的	角色	有	到过

[ə'plaɪd] [tuː; tə] ['meni] ['stʌdiz] [ænd; ənd] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] [ɪn][ðə; ði] [fiːldz] [ʌv; əv][baɪ'ɑːlədʒi][ænd; ənd]

applied	to	many	studies	and	investigations	in	the	fields	of	biology	and
应用	到	许多	研究	和	调查	在	这	字段	的	生物学	和

['medɪs(ə)n] .

medicine	.
药品	.

放射性同位素在生物学和医学领域的许多研究和调查中都发挥了重要作用。

[ɪn][fækt] ,

In	fact	,
在	事实	,

实际上，

[moʊst][ʌv; əv][ðə; ði]['kɑ:nsɛpts, 'kɑ:nsɛps][ʌv; əv]['mɑ:dərn][baɪ'ɑ:lədʒi] [ðæt] [wi:; wi][hæv; həv] [bɪn]

most	of	the	concepts	of	modern	biology	that	we	have	been
最多	的	这	概念	的	现代的	生物学	那	我们	有	到过

[dɪ'skʌsɪŋ] [ɪn] [ðɪs] ['bʊklət] [oʊ] [ðer; ðər] [dɪ'skʌvəri] [tu:; tə][ðə; ði] [dʒu:'dɪʃəs] [ju:z][ʌv; əv]

discussing	in	this	booklet	owe	their	discovery	to	the	judicious	use	of
讨论	在	这	小册子	欠	他们的	发现	到	这	明智的	使用	的

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps] .

radioisotopes	.
放射性同位素	.

本手册中我们讨论的大多数现代生物学概念的发现，都归功于放射性同位素的合理使用。

[tu:; tə] ['ɪləstreɪt] [haʊ] [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][kæn; kən][bi:; bi] [ju:st] [tu:; tə] [sɑ:lv] [ə; eɪ]['præktɪk(ə)l]['prɑ:bləm] ,

To	illustrate	how	radioisotopes	can	be	used	to	solve	a	practical	problem	,
到	阐明	如何	放射性同位素	能	是	用过的	到	解决	一个	实际的	问题	,

we44

we44
we44

为了说明放射性同位素如何用于解决实际问题，我们44

[hæv; həv] ['tʃoʊzn] [ə; eɪ]['tɪpɪk(ə)l][ɪg'zæmp(ə)l] , [ðə; ði][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n] , [æt; ət][ə; eɪ] [mə'lekjələr] ['lev(ə)l] ,

have	chosen	a	typical	example	,	the	investigation	,	at	a	molecular	level	,
有	选定	一个	典型的	例子	,	这	调查	,	在	一个	分子	等级	,

我们选择了一个典型的例子，即在分子水平上进行的研究。

[ʌv; əv][ðə; ði] [ɪ'fektɪvnəs] [ʌv; əv][æn; ən]['ænti] - ['kænsər] [drʌg] .

of	the	effectiveness	of	an	anti	-	cancer	drug	.
的	这	效力	的	一个	反对	-	癌症	药品	.

抗癌药物的有效性。

['sevrəl] [drʌgz] [ðæt] [ɪg'zɜ:rt][ə; eɪ] [ˌbenɪ'fɪʃ(ə)l] [ɪ'fekt] , [æt; ət] [li:st] [ˌtempə'rerəli] ,

Several	drugs	that	exert	a	beneficial	effect	,	at	least	temporarily	,
一些	药物	那	发挥	一个	有利	影响	,	在	至少	暂时地	,

一些药物至少在短期内能产生有益效果，

[ɑ:n][ðə; ði] [kɔ:rs] [ʌv; əv]['sɜ:rt(ə)n]['kænsəz] [hæv; həv] [bɪn] [ju:st] [baɪ]['dɑ:ktɚz] [fɔ:r; fər] ['sevrəl] ['jɪrz] .

on	the	course	of	certain	cancers	have	been	used	by	doctors	for	several	years	.
在	这	课程	的	肯定	癌症	有	到过	用过的	经过	医生	为了	一些	年	.

医生们已经使用这种方法治疗某些癌症多年了。

[moʊst][ʌv; əv][ðem; ðəm][wɜ:r; wər] [dɪ'skʌvərd] [ɪm'pɪrɪkli] , [ðæt] [ɪz] , [baɪ]['æksɪdənt] , ['dʊrɪŋ] [ru:'ti:n]

Most	of	them	were	discovered	empirically	,	that	is	,	by	accident	,	during	routine
最多	的	他们	是	发现	经验性的	,	那	是	,	经过	事故	,	期间	常规

['traɪəlz] [ə'genst] ['kænsəz] .

trials	against	cancers	.
试验	反对	癌症	.

它们中的大多数都是通过经验发现的，也就是说，是在对抗癌症的常规试验中偶然发现的。

['dɑ:ktɚz] [noʊ] [ðeɪ] [wɜ:rk][bʌt; bət][du:][nɑ:t]['ɔ:lweɪz] [noʊ] [haʊ] .

Doctors	know	they	work	but	do	not	always	know	how	.
医生	知道	他们	工作	但	做	不是	总是	知道	如何	.

医生们知道它们有效，但并不总是知道其原理。

[ðeɪ] [wʊd] ['ɔːlsoʊ] [laɪk] [tuː; tə] [noʊ] [ðə; ði] ['mekənɪzəm] [ʌv; əv] [ðə; ði] [drʌgz] - ['ækʃ(ə)n] [æt; ət] [ðə; ði]

They	would	also	like	to	know	the	mechanism	of	the	drugs	'	action	at	the
他们	会	还	喜欢	到	知道	这	机制	的	这	药物	-	行动	在	这

[mə'lekjələr] ['levə(ə)l] [soʊ] [ðæt] [ðə; ði] ['nɑːlɪdʒ] [maɪt] ['oʊpən] [ðə; ði] [weɪ] [tuː; tə] [ðə; ði] [dɪ'skʌvəri] [ʌv; əv]

molecular	level	so	that	the	knowledge	might	open	the	way	to	the	discovery	of
分子	等级	所以	那	这	知识	可能	打开	这	方式	到	这	发现	的

['ʌðər] [drʌgz] [mɔːr] [ɪ'fektɪv; ə'fektɪv] [ə'genst] ['kænsər] [ænd; ənd] [les] ['tɑːksɪk] [ə'genst] ['nɔːrm(ə)l] ['sɛlz] .

other	drugs	more	effective	against	cancer	and	less	toxic	against	normal	cells	.
其他	药物	更多的	有效的	反对	癌症	和	较少的	有毒的	反对	普通的	细胞	.

他们还希望了解这些药物在分子水平上的作用机制，以便这些知识能够为发现其他对癌症更有效、对正常细胞毒性更小的药物铺平道路。

[ðə; ði] ['fɑːloʊɪŋ] [ɪk'sperɪmənt] [ʃoʊz] [haʊ] [ðə; ði] [mə'lekjələr] [ɪ'fekt] [ʌv; əv] [æn; ən] ['ænti] - ['kænsər] [drʌg]

The	following	experiment	shows	how	the	molecular	effect	of	an	anti	-	cancer	drug
这	下列的	实验	演出	如何	这	分子	影响	的	一个	反对	-	癌症	药品

[ɪz] ['stʌdid] .

is	studied	.
是	研究	.

以下实验展示了如何研究抗癌药物的分子效应。

['fɪgjər] - [tek'nɪʃ(ə)n] [prɪ'peərɪŋ] ['tɪsjuːz, 'tɪʃuːz] [fɔːr; fər] [kəm'pærətɪv] ['stʌdiz] .

Figure	28	Technician	preparing	tissues	for	comparative	studies	.
数字	-	技术员	准备	组织	为了	比较	研究	.

图 28 技术人员正在准备用于对比研究的组织。

['sɛlz] ['groʊɪŋ] [ɪn] ['tɪʃuː] ['kʌltʃər] [ɑːr; ər] ['ɔːf(ə)n] [juːst] [tuː; tə] [test] ['ænti] - ['kænsər] [drʌgz] ([siː] ['fɪgjər]

Cells	growing	in	tissue	cultures	are	often	used	to	test	anti	-	cancer	drugs	(	see	Figure
细胞	生长	在	组织	文化	是	经常	用过的	到	测试	反对	-	癌症	药物	(	看	数字

-) .

28	)	.
-	)	.

组织培养中生长的细胞常被用于测试抗癌药物（见图 28）。

[ðiːz] ['sɛlz] , [dɪ'raɪvd] [frʌm; frəm] ['hjuːmən] [sel] [laɪnz] ,

These	cells	,	derived	from	human	cell	lines	,
这些	细胞	,	衍生的	从	人类	细胞	线条	,

这些细胞来源于人类细胞系，

[ɑːr; ər] [groʊn] [ɪn] [glæs] [ɔːr] ['plæstɪk] ['bɔtlz] [æz; əz] [ə; eɪ] [sə'spenʃ(ə)n] [ɪn] [ə; eɪ] ['nuːtriənt] ['miːdiəm] .

are	grown	in	glass	or	plastic	bottles	as	a	suspension	in	a	nutrient	medium	.
是	生长	在	玻璃	或者	塑料	瓶子	作为	一个	暂停	在	一个	养分	中等的	.

在玻璃或塑料瓶中，以悬浮于营养液中的方式进行培养。

[tuː; tə] [bɪ'gɪn] , [ə; eɪ] ['kʌltʃər] [ɪz] [dɪ'vaɪdɪd] ['ɪntuː] [hævz] .

To	begin	,	a	culture	is	divided	into	halves	.
到	开始	,	一个	文化	是	分割	进入	一半	.

首先，一种文化被分为两部分。

[tuː; tə] [wʌn] [hæf] [ɪz] ['ædɪd] [ðə; ði] ['ænti] - ['kænsər] [drʌg] [ˌæktənoʊ'maɪsɪn] [diː] . [ðə; ði] ['ʌðər] [hæf] [wɪl]

To	one	half	is	added	the	anti	-	cancer	drug	Actinomycin	D	.	The	other	half	will
到	一	一半	是	额外	这	反对	-	癌症	药品	放线菌素	D	.	这	其他	一半	将要

[kən'tɪnjuː] [tuː; tə] [groʊ] [wɪ'ðaʊt] [ə'dɪʃ(ə)n] [ʌv; əv] ['ʌðər] ['sʌbstənsiz] [ænd; ənd] [wɪl] [sɜːrv] [æz; əz] [ə; eɪ]

continue	to	grow	without	addition	of	other	substances	and	will	serve	as	a
继续	到	生长	没有	添加	的	其他	物质	和	将要	服务	作为	一个

[kən'troʊl] ,

control	,
控制	,

其中一半培养基添加了抗癌药物放线菌素D。另一半培养基不添加其他物质，继续生长，作为对照组。

[ɔːr] [kəm'pærɪsn] .
or **comparison** **.**
或者 比较 .

或进行比较。

['æftər][ə; eɪ]['suːtəb(ə)l][taɪm][hæz; həz] [ɪ'læpst] [fɔːr; fər][ðə; ði][drʌg][tuː; tə][ækt][ɑːn][ðə; ði] ['kʌltʃərd] ['sɛlz]
After **a** **suitable** **time** **has** **elapsed** **for** **the** **drug** **to** **act** **on** **the** **cultured** **cells**
后 一个 合适的 时间 有 过去 为了 这 药品 到 行为 在 这 有文化的 细胞
,
,
,

经过适当的时间让药物作用于培养细胞后，

['sɪmələr] ['pɔːʃənz] [ʌv; əv][ðə; ði][drʌg] - ['triːtɪd] ['sɛlz] [ænd; ənd][ðə; ði][kən'troʊl] ['sɛlz] [wɪl] [biː; bi] ['testɪd]
similar **portions** **of** **the** **drug** **-** **treated** **cells** **and** **the** **control** **cells** **will** **be** **tested**
相似的 部分 的 这 药品 - 治疗 细胞 和 这 控制 细胞 将要 是 测试
[ɪn] ['sevrəl] [weɪz] .
in **several** **ways** **.**
在 一些 方式 .

我们将以多种方式测试药物处理细胞和对照细胞的相似部分。

[wʌn]['pɔːrʃ(ə)n][ʌv; əv] [iːtʃ] [kaɪnd][ʌv; əv] ['sɛlz] [ɪz]['ɪnkjəˌbeɪtɪd][wɪð; wɪθ] ^{3}H - [θaɪmədɪn] [tuː; tə] [dɪ'tɜːrmɪn]
One **portion** **of** **each** **kind** **of** **cells** **is** **incubated** **with** **^{3}H** **-** **thymidine** **to** **determine**
一 部分 的 每个 种类 的 细胞 是 孵育 和 ^{3}H - 胸苷 到 决定
[ðə; ði] [ɪ'fekt] [ʌv; əv][ðə; ði][drʌg][ɑːn] [ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] .
the **effect** **of** **the** **drug** **on** **DNA** **synthesis** **.**
这 影响 的 这 药品 在 脱氧核糖核酸 合成 .

将每种细胞的一部分与 ^{3}H-胸苷一起孵育，以确定该药物对 DNA 合成的影响。

[tuː] ['ʌðər] portions45
Two **other** **portions45**
二 其他 portions45

另两部分45

[ɑːr; ər]['ɪnkjəˌbeɪtɪd][wɪð; wɪθ] ^{3}H - ['saɪtɪˌdin] [tuː; tə] ['stʌdi] [ðə; ði] [ɪ'fekt] [ɑːn][ˌɑːr en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] .
are **incubated** **with** **^{3}H** **-** **cytidine** **to** **study** **the** **effect** **on** **RNA** **synthesis** **.**
是 孵育 和 ^{3}H - 胞苷 到 学习 这 影响 在 RNA 合成 .

将样品与^{3}H-胞苷一起孵育，以研究其对RNA合成的影响。

[ə'nʌðər] [per] [wɪl] [biː; bi] ['testɪd] [wɪð; wɪθ] ^{14}C - ['luˌsin] [tuː; tə] [ɪn'vestɪgeɪt] ['proʊtiːn] ['sɪnθəsɪs] .
Another **pair** **will** **be** **tested** **with** **^{14}C** **-** **leucine** **to** **investigate** **protein** **synthesis** **.**
其他 一对 将要 是 测试 和 ^{14}C - 亮氨酸 到 调查 蛋白质 合成 .

另一对将使用^{14}C-亮氨酸进行测试，以研究蛋白质合成。

[ðə; ði] [ɪ'fekt] [ʌv; əv][ðə; ði][drʌg] , [ʌv; əv] [kɔːrs] ,
The **effect** **of** **the** **drug** **,** **of** **course** **,**
这 影响 的 这 药品 , 的 课程 ,

当然，药物的效果是.....

[ɪz] [dɪ'tɜːrmɪnd] [baɪ] [kəm'pɛrɪŋ] [ðə; ði] [ˌʌn'triːtɪd] [kən'troʊl][wɪð; wɪθ][ðə; ði][drʌg] - ['triːtɪd] ['kʌltʃər] .
is **determined** **by** **comparing** **the** **untreated** **control** **with** **the** **drug** **-** **treated** **culture** **.**
是 决定 经过 比较 这 未经治疗 控制 和 这 药品 - 治疗 文化 .

通过比较未处理的对照组和药物处理的培养物来确定。

[ðə; ði][ˌbaɪoʊ'kemɪk(ə)l] , ['ɔːtəu'reidiəu'græfik] ,
The **biochemical** **,** **autoradiographic** **,**
这 生化 , 放射自显影 ,

生化、放射自显影、

[ænd; ənd] [kaʊntɪŋ] [tek'ni:ks] [ðæt] [wi:; wi] [dɪ'skraɪbd] ['pri:viəsli] [ɑ:r; ər][ɔ:l] [ju:st] [tu:; tə] [dɪ'tɜ:rmɪn]
and **counting** **techniques** **that** **we** **described** **previously** **are** **all** **used** **to** **determine**
和 计数 技术 那 我们 描述 之前 是 全部 用过的 到 决定
[ðə; ði] ['ʌpteɪk] [ʌv; əv][ðə; ði][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps]['ɪntu:][ðə; ði] ['sɛlz] [kəm'poʊnənts] .
the **uptake** **of** **the** **radioisotopes** **into** **the** **cell's** **components** **.**
这 吸收 的 这 放射性同位素 进入 这 细胞的 成分 .

我们之前描述的各种计数技术都用于确定放射性同位素被细胞成分吸收的情况。

[ˌkroʊmə'tɑ:grəfi] [ɪz] [ju:st] [tu:; tə] [ˌæsər'teɪn] [ɪf] [ðə; ði] [drʌg] [hæz; həz] [tʃeɪndʒd] [ðə; ði][ˌkɑ:ns(ə)n'treɪʃ(ə)n]
Chromatography **is** **used** **to** **ascertain** **if** **the** **drug** **has** **changed** **the** **concentration**
色谱法 是 用过的 到 探明 如果 这 药品 有 已更改 这 专注
[ʌv; əv][pri'kɜ:rsərz; prɪ'kɜ:rsərz] ([θaɪmədɪn] ,
of **precursors** **(** **thymidine** **,**
的 前体 (胸苷 ,

色谱法用于确定药物是否改变了前体（胸苷、

['saɪtɪˌdin] , [ɔ:r] ['lʊˌsin]) [ɪn][ðə; ði]['nu:triənt] ['mi:diəm] , [sɪns] [ə; eɪ] [tʃeɪndʒ] [ɪn] [ði:z] [kʊd; kəd] [prə'du:s]
cytidine **,** **or** **leucine** **)** **in** **the** **nutrient** **medium** **,** **since** **a** **change** **in** **these** **could** **produce**
胞苷 , 或者 亮氨酸) 在 这 养分 中等的 , 自从 一个 改变 在 这些 可以 生产
[ˌmɪs'li:dɪŋ] [rɪ'zʌlts] .
misleading **results** **.**
误导性的 结果 .

营养培养基中的胞苷或亮氨酸）的变化可能会产生误导性的结果。

['faɪnəli] , [ɪf] [ðə; ði] [drʌg] [ɪz] [faʊnd] [tu:; tə][hæv; həv][æn; ən] [ɪ'fekt] [ɑ:n][ˌɑ:r en 'eɪ] ,
Finally **,** **if** **the** **drug** **is** **found** **to** **have** **an** **effect** **on** **RNA** **,**
最后 , 如果 这 药品 是 成立 到 有 一个 影响 在 RNA ,

最后，如果发现该药物对RNA有影响，

[wi:; wi][kæn; kən] [ɪn'vestɪgeɪt] [ðə; ði] [taɪp] [ʌv; əv][ˌɑ:r en 'eɪ] [ðæt] [ɪz] [ə'fektɪd] [baɪ]['sentrifjudʒɪŋ] ['fi:nɔ:l] -
we **can** **investigate** **the** **type** **of** **RNA** **that** **is** **affected** **by** **centrifuging** **phenol** **-**
我们 能 调查 这 类型 的 RNA 那 是 做作的 经过 离心 苯酚 -
[pjʊrəˌfaɪd][ˌɑ:r en 'eɪ] .
purified **RNA** **.**
纯化 RNA .

我们可以研究离心苯酚纯化的 RNA 会影响哪种类型的 RNA。

[ðə; ði] [rɪ'zʌlts] [wɪl] [dɪs'kloʊz][ðə; ði]['praɪmeri][saɪt] ([ˌdi: en 'eɪ] , [ˌɑ:r en 'eɪ] ,
The **results** **will** **disclose** **the** **primary** **site** **(** **DNA** **,** **RNA** **,**
这 结果 将要 透露 这 基本的 地点 (脱氧核糖核酸 , RNA ,

结果将揭示主要部位（DNA、RNA、

[ɔ:r][p'rəʊti:nz]) [ʌv; əv][ðə; ði] [drʌg] ['ækʃ(ə)n][ɑ:n] [sel] [mə'tæbəlɪzəm] .
or **proteins** **)** **of** **the** **drug** **action** **on** **cell** **metabolism** **.**
或者 蛋白质) 的 这 药品 行动 在 细胞 代谢 .

或蛋白质）药物对细胞代谢的作用。

[mɔ:r] [ɪ'læbərət] [ɪk'sperɪments; ɪk'sperɪments; ɪk'sperəmənts; ɪk'sperəments][kæn; kən] ['pɪnpɔɪnt] [mɔ:r]
More **elaborate** **experiments** **can** **pinpoint** **more**
更多的 精心制作的 实验 能 查明 更多的
['ɪntɪmətli] [ðə; ði] ['mekənɪzəm] [ʌv; əv]['ækʃ(ə)n] .
intimately **the** **mechanism** **of** **action** **.**
亲密 这 机制 的 行动 .

更精细的实验可以更精确地揭示其作用机制。

[baɪ] ['stʌdiɪŋ] [ðə; ði][laɪf] ['prɑ:sesɪz] [ʌv; əv] ['sɛlz] ,
By **studying** **the** **life** **processes** **of** **cells** **,**
经过 学习 这 生活 流程 的 细胞 ,

通过研究细胞的生命过程，

[wi:; wi][kæn; kən][æd'væns] [tɔ:rd] [ə; eɪ] ['kɑ:mən] [dɪ'nɑ:mɪneɪtər][ɪn]['ænti] - ['kænsər][drʌgz] [ðæt] [wɪl]

we	can	advance	toward	a	common	denominator	in	anti	-	cancer	drugs	that	will
我们	能	进步	朝向	一个	常见的	分母	在	反对	-	癌症	药物	那	将要

[li:d] [tu:; tə][æn; ən][ɪ'fektɪv; ə'fektɪv]['ænti] - ['kænsər] ['tri:tmənt] .

lead	to	an	effective	anti	-	cancer	treatment	.
带领	到	一个	有效的	反对	-	癌症	治疗	.

我们可以朝着抗癌药物的共同目标迈进，从而实现有效的抗癌治疗。

[kən'klʊʒənz]

CONCLUSIONS

结论

结论

[ðʌs] , [ðə; ði][tæsk][ɪz] , [nɑ:t][soʊ] [mʌtʃ] [tu:; tə] [si:] [wʌt] [noʊ][wʌn][hæz; həz] [si:n] [jet] ;

Thus	,	the	task	is	,	not	so	much	to	see	what	no	one	has	seen	yet	;
因此	,	这	任务	是	,	不是	所以	很多	到	看	什么	不	一	有	已见	然而	;

因此，这项任务与其说是去发现别人尚未发现的东西，不如说是去发现别人尚未发现的东西；

[bʌt; bət][tu:; tə] [θɪŋk] [wʌt] ['noʊbɑ:di][hæz; həz] [θɔ:t] [jet] , [ə'baʊt] [wʌt] ['evrɪbɑ:di; 'evrɪbʌdi] [si:z] .

but	to	think	what	nobody	has	thought	yet	,	about	what	everybody	sees	.
但	到	思考	什么	无人	有	想法	然而	,	关于	什么	大家	看到	.

但要思考那些无人思考过的事情，思考那些人人都能看到的事情。

['ɑ:rθər] ['skəupənhauə]

Arthur	Schopenhauer
亚瑟	叔本华

阿图尔·叔本华

[ðə; ði][ju:z][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'æktɪv]['aɪsəˌtoʊps][ɪn][ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv][laɪf] ['prɑ:sesɪz] [ɪz][ʌv; əv] [ɪm'pɔ:rt(ə)ns]

The	use	of	radioactive	isotopes	in	the	study	of	life	processes	is	of	importance
这	使用	的	放射性	同位素	在	这	学习	的	生活	流程	是	的	重要性

[ɪn] [ˌʌndər'stændɪŋ] [ðem; ðəm] .

in	understanding	them	.
在	理解	他们	.

利用放射性同位素研究生命过程对于理解生命过程具有重要意义。

[wɪð; wɪθ][ðə; ði][ju:z][ʌv; əv]['ɔ:təu'reidiəu'græfik][ænd; ənd] [ˌreɪdioʊ'kemɪkl] [tek'ni:ks] ,

With	the	use	of	autoradiographic	and	radiochemical	techniques	,
和	这	使用	的	放射自显影	和	放射化学	技术	,

利用放射自显影和放射化学技术，

[ˌaɪ 'ti:][ɪz]['pɑ:səb(ə)l][tu:; tə][əb'teɪn]['væljuəb(ə)l][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] [rɪ'gɑ:rdɪŋ] [ðə; ði][laɪf][ʌv; əv] ['sɛlz] [ænd; ənd]

it	is	possible	to	obtain	valuable	information	regarding	the	life	of	cells	and
它	是	可能的	到	获得	有价值的	信息	关于	这	生活	的	细胞	和

[ðə; ði] ['ɪntɪmət] ['mekəˌnɪzəm] [baɪ] [wɪtʃ] [laɪf] ['prɑ:sesɪz] [dɪ'tɜ:rmɪn] [ðə; ði] [feɪt] [ʌv; əv][ðə; ði][ɪn'taɪər]

the	intimate	mechanisms	by	which	life	processes	determine	the	fate	of	the	entire
这	亲密的	机制	经过	哪个	生活	流程	决定	这	命运	的	这	全部的

['ɔ:rgənɪzəm] .

organism	.
生物	.

通过研究，可以获得有关细胞生命以及生命过程决定整个生物体命运的内在机制的宝贵信息。

['aʊər; ɑ:r] ['nɑ:lɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l][ænd; ənd][ʌv; əv][ðə; ði] [dʒi:n] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] [hæz; həz]

Our	knowledge	of	the	cell	cycle	and	of	the	gene	-	action	system	has
我们的	知识	的	这	细胞	循环	和	的	这	基因	-	行动	系统	有

[bɪn] ['ju:sf(ə)l][ɪn] [dɪ'tɜ:rmɪnɪŋ] [haʊ] ['ɔrgən,ɪzəm] [groʊ] [ænd; ənd] [haʊ] ['kænsər] ['sɛlz] [bɪ'heɪv] .

been	useful	in	determining	how	organisms	grow	and	how	cancer	cells	behave	.
到过	有用	在	确定	如何	生物	生长	和	如何	癌症	细胞	表现	.

我们对细胞周期和基因作用系统的了解，对于确定生物体的生长方式和癌细胞的行为方式非常有用。

[ˌaɪ 'tiː][hæz; həz] [bɪn] [dɪ'tɜːrmɪnd] [ðæt] ['sɜːrt(ə)n]['nɔːrm(ə)l][ə'dʌlt; 'ædʌlt] ['sɛlz] [dɪ'vaɪd] [mɔːr]

It	has	been	determined	that	certain	normal	adult	cells	divide	more
它	有	到过	决定	那	肯定	普通的	成人	细胞	划分	更多的

frequently46

frequently46

frequently46

已确定某些正常成人细胞分裂频率更高[46]

[ðæn; ðən][sʌm; səm]['kænsər] ['sɛlz] [ænd; ənd] [ðæt] [ðə; ði] [groʊθ] [ʌv; əv] ['kænsəz] [dɪ'pendz] [nɑːt][soʊ]

than	some	cancer	cells	and	that	the	growth	of	cancers	depends	not	so
比	一些	癌症	细胞	和	那	这	生长	的	癌症	取决于	不是	所以

[mʌtʃ] [ɑːn][ðə; ði] [spiːd] [ʌv; əv] ['seljələr] [prəˌlɪfə'reɪʃn] [æz; əz][ɑːn][ðə; ði] ['nʌmbər] [ʌv; əv] ['sɛlz] ['æktʃuəli]

much	on	the	speed	of	cellular	proliferation	as	on	the	number	of	cells	actually
很多	在	这	速度	的	细胞	增殖	作为	在	这	数字	的	细胞	实际上

[dɪ'vaɪdɪŋ] .

dividing	.
分割	.

比某些癌细胞更甚，而且癌症的生长与其说是取决于细胞增殖的速度，不如说是取决于实际分裂的细胞的数量。

['fɪgjər] -

Figure	29
数字	-

图 29

[ˌreɪdioʊ'ɔːtəˌgræf; ˌreɪdioʊ'ɔːtəˌgrɑːf] ['ʃoʊɪŋ] [ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] ['dʊrɪŋ] ['kroʊməsoʊm] [ˌreplɪ'keɪʃn] .

Radioautograph	showing	DNA	synthesis	during	chromosome	replication	.
无线电图	显示	脱氧核糖核酸	合成	期间	染色体	复制	.

放射自显影图显示染色体复制过程中的DNA合成。

[k'rəʊməsəʊmz] [frʌm; frəm] ['sɛlz] [ɪn][ðə; ði] [ruːt] [tɪp][ʌv; əv][ðə; ði] [ˌtrædɪs'kæʃɪr] [plænt][wɜːr; wər]['leɪb(ə)ld]

Chromosomes	from	cells	in	the	root	tip	of	the	Tradescantia	plant	were	labeled
染色体	从	细胞	在	这	根	提示	的	这	紫鸭跖草	植物	是	标签

[wɪð; wɪθ] ^{3}H - [θaɪmədɪn] .

with	^{3}H	-	thymidine	.
和	^{3}H	-	胸苷	.

用^{3}H-胸苷标记紫露草植物根尖细胞的染色体。

[ɪn][ə; eɪ][ænd; ənd][biː] , [ðə; ði] [mɪd'pɔːʃn] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] , [ðə; ði][ˌreɪdioʊ'aɪsətoʊp][ɪz]

In	A	and	B	,	the	midportion	of	DNA	synthesis	,	the	radioisotope	is
在	一个	和	B	,	这	中部	的	脱氧核糖核酸	合成	,	这	放射性同位素	是

[dɪ'strɪbjuːtɪd] [θruː'aʊt] [ðə; ði] ['kroʊməsoʊm] [ɑːrmz] ;

distributed	throughout	the	chromosome	arms	;
分布式	自始至终	这	染色体	武器	;

在 A 和 B 中，即 DNA 合成的中期，放射性同位素分布在整个染色体臂上；

[ɪn][siː] , [nɪr] [ðə; ði][end][ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] ['sɪnθəsɪs] ,

in	C	,	near	the	end	of	DNA	synthesis	,
在	C	,	靠近	这	结尾	的	脱氧核糖核酸	合成	,

在C中，接近DNA合成末期，

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] [kən'faɪnd] ['meɪnli] [tuː; tə][ðə; ði][end][ʌv; əv][ðə; ði][ɑːrmz] .

it	is	confined	mainly	to	the	end	of	the	arms	.
它	是	受限	主要	到	这	结尾	的	这	武器	.

它主要局限于手臂的末端。

['nɑːlɪdʒ] [ʌv; əv][ðə; ði] [sel] ['saɪk(ə)l][hæz; həz]['ɔːlsoʊ] [brɔːt] [nuː] ['ɪnsaɪt] [tuː; tə][ðə; ði][kən'troʊl]

Knowledge	of	the	cell	cycle	has	also	brought	new	insight	to	the	control
知识	的	这	细胞	循环	有	还	带来	新的	洞察力	到	这	控制

[ʌv; əv] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] ,

of	cell	division	,
的	细胞	分配	,

对细胞周期的了解也为细胞分裂的控制带来了新的见解。

[æz; əz][ɪn] ['stʌdiz] [rɪ'leɪtɪd] [tuː; tə][ðə; ði] ['θerəpi] [ʌv; əv]['kænsər] .

as	in	studies	related	to	the	therapy	of	cancer	.
作为	在	研究	有关的	到	这	治疗	的	癌症	.

例如在癌症治疗相关的研究中。

[ðə; ði][moʊst][ɪm'pɔːrt(ə)nt]['prɑːbləm] [naʊ] [ɪz] , [nɑːt][ðə; ði][kən'troʊl][ʌv; əv] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n] ,

The	most	important	problem	now	is	,	not	the	control	of	cell	division	,
这	最多	重要的	问题	现在	是	,	不是	这	控制	的	细胞	分配	,

现在最重要的问题不是细胞分裂的控制，

[bʌt; bət][ðə; ði][kən'troʊl][ʌv; əv][ðə; ði] ['sɪnθəsɪs] [ʌv; əv] [ˌdiː en 'eɪ] .

but	the	control	of	the	synthesis	of	DNA	.
但	这	控制	的	这	合成	的	脱氧核糖核酸	.

但控制DNA合成。

['aʊər; ɑːr][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][ɑːn][ðə; ði][dʒiːn] - ['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] [prə'vaidz] [brɔːd] [nuː] [ˌɑːpər'tuːnəti] [fɔːr; fər]

Our	information	on	the	gene	-	action	system	provides	broad	new	opportunity	for
我们的	信息	在	这	基因	-	行动	系统	提供	广阔	新的	机会	为了

[ðə; ði][ɪnˌvestɪ'geɪʃ(ə)n][ʌv; əv] ['meni] [laɪf] ['prɑːsesɪz] .

the	investigation	of	many	life	processes	.
这	调查	的	许多	生活	流程	.

我们对基因作用系统的信息为研究许多生命过程提供了广阔的新机遇。

['hɔːrmoʊn]['ækʃ(ə)n] , ['prɑːsesɪz] [baɪ] [wɪtʃ] [ðə; ði]['bɑːdi] [di'veləps] [ɪ'mjuːnəti] [tuː; tə] [dɪ'ziːz] ,

Hormone	action	,	processes	by	which	the	body	develops	immunity	to	disease	,
激素	行动	,	流程	经过	哪个	这	身体	发展	免疫	到	疾病	,

激素作用，即身体产生对疾病免疫力的过程

[ænd; ənd]['iːv(ə)n] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n][ɪt'self][ɑːr; ər] [ə'pærəntli] ['rɛgjəˌleɪtəd, 'rɛgjəˌleɪtɪd] [θruː] [ðə; ði][dʒiːn] -

['ækʃ(ə)n] ['sɪstəm] .

and	even	cell	division	itself	are	apparently	regulated	through	the	gene	-
和	甚至	细胞	分配	本身	是	显然	受监管	通过	这	基因	-

action	system	.
行动	系统	.

甚至细胞分裂本身显然也是通过基因作用系统进行调控的。

[ðɪs] , [ɪn][tɜːrn] , ['ɔfɝz] [ˌpɔsə'bilitiz] [fɔːr; fər] [ɪnvestɪ'geɪʃnz] [ment] [tuː; tə][kən'troʊl] [ðiːz] ['prɑːsesɪz]

This	,	in	turn	,	offers	possibilities	for	investigations	meant	to	control	these	processes
这	,	在	转动	,	优惠	可能性	为了	调查	意思是	到	控制	这些	流程

.

:

.

这反过来又为旨在控制这些过程的调查提供了可能性。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

放射性同位素与生命过程（修订版）(Radioisotopes and Life Processes (Revised))

[ˌaɪ 'tiː][ɪz] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [tʃɑːrt] [ðə; ði]['fjuːtʃər] [kɔːrs] [ʌv; əv]['mɑːdərn] [mə'lekjələr] [baɪ'ɑːlədʒi] ,

It	is	difficult	to	chart	the	future	course	of	modern	molecular	biology	,
它	是	难的	到	图表	这	未来	课程	的	现代的	分子	生物学	,

现代分子生物学的未来发展方向难以预测。

[bʌt; bət][ˌaɪ 'tiː][ɪz][nɑːt] ['dɪfɪkəlt] [tuː; tə] [prɪ'dɪkt] [ðæt] [ðə; ði][nekst] [fjuː] ['jɪrz] [wɪl] [brɪŋ] [tuː; tə][baɪ'ɑːlədʒi]

but	it	is	not	difficult	to	predict	that	the	next	few	years	will	bring	to	biology
但	它	是	不是	难的	到	预测	那	这	下一个	很少	年	将要	带来	到	生物学

[ðə; ði] [seɪm] [kaɪnd][ʌv; əv] ['swiːpɪŋ] [əd'vænsɪz] [ðæt] [ˌrɛvə'luːʃəˌnaɪzd] ['fɪzɪks] [ə; eɪ] [fjuː] ['dekeɪdz] [ə'goʊ]

the	same	kind	of	sweeping	advances	that	revolutionized	physics	a	few	decades	ago
这	相同的	种类	的	扫荡	进展	那	革命性的	物理	一个	很少	几十年	前

.

:

.

但不难预测，未来几年生物学将迎来与几十年前物理学革命类似的翻天覆地的变化。

[ðə; ði] [ˌdiː en 'eɪ] ['mɑːlɪkjuːl][hæz; həz] [bɪn] [kɔːld] [ðə; ði]['ætəm][ʌv; əv][laɪf] .

The	DNA	molecule	has	been	called	the	atom	of	life	.
这	脱氧核糖核酸	分子	有	到过	称为	这	原子	的	生活	.

DNA分子被称为生命的原子。

[wen] [wiː; wi][hæv; həv] ['hɑːnist] [ˌaɪ 'tiː] , [ðə; ði] ['hɑːnisɪŋ] [ʌv; əv][ðə; ði][juˈreɪniəm]['ætəm] [wɪl] [siːm] ,

When	we	have	harnessed	it	,	the	harnessing	of	the	uranium	atom	will	seem	,
什么时候	我们	有	已掌握	它	,	这	利用	的	这	铀	原子	将要	似乎	,

当我们掌握了它之后，对铀原子的驾驭将显得.....

[ɪn] [kəm'pærɪsn] , [ə; eɪ] [rɪ'zʌlt] [ʌv; əv][ˌsaɪən'tɪfɪk] [ˌædə'les(ə)ns] .

in	comparison	,	a	result	of	scientific	adolescence	.
在	比较	,	一个	结果	的	科学	青春期	.

相比之下，这是科学青春期的结果。

[wen] [mæn][hæz; həz] ['mæstərd] [ðə; ði][dʒə'netɪk][koʊd] ,

When	man	has	mastered	the	genetic	code	,
什么时候	男人	有	精通	这	基因	代码	,

当人类掌握了遗传密码之后，

['hiːl] [hoʊld][ə; eɪ][væst] ['paʊər] [ɪn][hɪz; ɪz][hændz] — ['paʊər] ['oʊvər][ðə; ði] ['neɪtʃər] [ʌv; əv] ['kʌmɪŋ]

he'll	hold	a	vast	power	in	his	hands	—	power	over	the	nature	of	coming
地狱	抓住	一个	广阔的	力量	在	他的	双手	—	力量	超过	这	自然	的	未来

[ˌdʒɛnɝ'eɪʃənz] . -

generations	.	47
几代人	.	-

他将掌握巨大的权力——决定未来几代人命运的权力。47

[sə'dʒestɪd] ['refrənsɪz]

SUGGESTED	REFERENCES
建议	参考

建议参考文献

[bʊks]

Books
图书

图书

[ðə; ði] [sel] , [kɑːrl][piː] . ['swɑːnsən] , ['prentɪs] - [hɔːl] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] , [nuː] ['dʒɜːrzi] , - ,
The Cell , Carl P . Swanson , Prentice - Hall , Inc . , Englewood Cliffs , New Jersey , 1964 ,
这 细胞 , 卡尔 P . 斯旺森 , 普伦蒂斯 - 大厅 , 公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 , 新的 球衣 , - ,
- [piː'piː] . , $1 . - .
114 pp . , $1 . 75 .
- pp . , $1 . - .

《细胞》，卡尔·P·斯旺森著，普伦蒂斯-霍尔公司，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1964年，114页，1.75美元。

[ˌɪn'saɪd][ðə; ði] ['lɪvɪŋ] [sel] , [dʒeɪ] . [ə; eɪ] . [viː] . ['bʌtlər] , ['beɪsɪk] [bʊks] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , -
Inside the Living Cell , J . A . V . Butler , Basic Books , Inc . , New York , 1959 , 174
里面 这 活的 细胞 , J . 一个 . V . 巴特勒 , 基本的 图书 , 公司 . , 新的 约克 , - , -
[piː'piː] . , $3 . - .
pp . , $3 . 95 .
pp . , $3 . - .

《活细胞内部》，JAV Butler 著，Basic Books, Inc.，纽约，1959 年，174 页，3.95 美元。

[laɪf] [ænd; ənd]['enərdʒi] , ['aɪzək]['æsɪmɑːv, 'æzɪmɑːv] , ['dʌbəlˌdeɪ] & ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , ['gɑːrdn] ['sɪti] ,
Life and Energy , Isaac Asimov , Doubleday & Company , Inc . , Garden City ,
生活 和 活力 , 艾萨克 阿西莫夫 , 双日 & 公司 , 公司 . , 花园 城市 ,
[nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $4 . - .
New York , 1962 , 380 pp . , $4 . 95 .
新的 约克 , - , - pp . , $4 . - .

《生命与能量》，艾萨克·阿西莫夫著，Doubleday & Company, Inc. 出版社，纽约州花园城，1962 年，380 页，4.95 美元。

[ə'plaɪd] ['nuːkliər] ['fɪzɪks] , ['ɜːrnɪst][siː] . ['pɑːlərd][ænd; ənd] ['wɪljəm] [el] . ['deɪvɪdsən] , [dʒɑːn] ['waɪli] &
Applied Nuclear Physics , Ernest C . Pollard and William L . Davidson , John Wiley &
应用 核 物理 , 欧内斯特 C . 波拉德 和 威廉 L . 戴维森 , 约翰 威利 &
[sʌnz] ,
Sons ,
儿子们 ,

应用核物理，Ernest C. Pollard 和 William L. Davidson 著，John Wiley & Sons 出版社

[ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $6 . - .
Inc . , New York , 1956 , 352 pp . , $6 . 00 .
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $6 . - .

Inc.，纽约，1956 年，352 页，6.00 美元。

[əd'ventʃəz] [ɪn][ˌreɪdioʊ'aɪsətoʊp] ['riːsɜːrtʃ] , [ðə; ði] [kə'lektɪd] [wɜːrks] , [wɪð; wɪθ]['riːs(ə)nt] [ˌænə'teɪʃənz] ,
Adventures in Radioisotope Research , the collected works , with recent annotations ,
冒险 在 放射性同位素 研究 , 这 集 作品 , 和 最近的 注释 ,
[ʌv; əv] [dʒɔːrdʒ] [diː] ['hɛvɛʃi] ,
of George de Hevesy ,
的 乔治 德 赫维西 ,

《放射性同位素研究历险记》，乔治·德·海维西的著作全集，附最新注释。

['pɝːgəmən] [pres] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] .
Pergamon Press , Inc . , New York , 1961 , 1047 pp .
帕加马 按 , 公司 . , 新的 约克 , - , - pp .

Pergamon Press, Inc.，纽约，1961 年，1047 页。

([ˌtuː'tuː] ['vɑːljəmz]) , $30 . - .
(2 volumes) , $30 . 00 .
(2 卷) , $30 . - .

（2卷），30.00美元。

[ðə; ði][ˌbaɪoʊ'kemɪstri][ʌv; əv][nuː'kliːɪk; nuː'kleɪɪk]['æsidz] , [dʒeɪ] . [en] . ['deɪvɪdsən] , [dʒɑːn] ['waɪli] & [sʌnz] ,

The	Biochemistry	of	Nucleic	Acids	,	J	.	N	.	Davidson	,	John	Wiley	&	Sons	,
这	生物化学	的	核酸	酸	,	J	.	N	.	戴维森	,	约翰	威利	&	儿子们	,

[ɪŋk] . ,

Inc	.	,
公司	.	,

核酸生物化学，JN Davidson，John Wiley & Sons, Inc.

[nuː] [jɔːk] , 4th [ɪ'dɪʃn] , - , - [piː'piː] . , $4 . - .

New	York	,	4th	edition	,	1960	,	287	pp	.	,	$4	.	25	.
新的	约克	,	4th	版	,	-	,	-	pp	.	,	$4	.	-	.

纽约，第 4 版，1960 年，287 页，4.25 美元。

[ðə; ði] [məˈʃiːnəri] [ʌv; əv][ðə; ði]['bɑːdi] , [ə; eɪ] . [dʒeɪ] . ['kɑːrlsən][ænd; ənd][siː] . ['dʒɑːnsən] , [ðə; ði]

The	Machinery	of	the	Body	,	A	.	J	.	Carlson	and	C	.	Johnson	,	The
这	机械	的	这	身体	,	一个	.	J	.	卡尔森	和	C	.	约翰逊	,	这

[ˌjuːnɪˈvɜːrsəti][ʌv; əv][ʃɪ'kɑːgoʊ] [pres] ,

University	of	Chicago	Press	,
大学	的	芝加哥	按	,

《身体的机制》，AJ Carlson 和 C. Johnson 著，芝加哥大学出版社出版。

[ʃɪ'kɑːgoʊ] , [ˌɪlə'nɔɪ] , - , - [piː'piː] . , $6 . - .

Chicago	,	Illinois	,	1961	,	752	pp	.	,	$6	.	50	.
芝加哥	,	伊利诺伊州	,	-	,	-	pp	.	,	$6	.	-	.

伊利诺伊州芝加哥，1961 年，752 页，6.50 美元。

[laɪf] : [æn; ən] [ˌɪntrə'dʌkʃ(ə)n] [tuː; tə][baɪ'ɑːlədʒi] , [dʒɔːrdʒ] [dʒiː] . ['simpsn] [ænd; ənd] ['wɪljəm] [es] . [bek] ,

Life	:	An	Introduction	to	Biology	,	George	G	.	Simpson	and	William	S	.	Beck	,
生活	:	一个	介绍	到	生物学	,	乔治	G	.	辛普森	和	威廉	S	.	贝克	,

['hɑːkət] ,

Harcourt	,
哈考特	,

生命：生物学导论，乔治·G·辛普森和威廉·S·贝克著，哈考特出版社

[breɪs] & [wɜːrld] , [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , 2nd [ɪ'dɪʃn] , - , - [piː'piː] . , $8 . - .

Brace	&	World	,	Inc	.	,	New	York	,	2nd	edition	,	1965	,	869	pp	.	,	$8	.	95	.
支撑	&	世界	,	公司	.	,	新的	约克	,	2nd	版	,	-	,	-	pp	.	,	$8	.	-	.

Brace & World, Inc.，纽约，第二版，1965 年，869 页，8.95 美元。

[frʌm; frəm] [sel] [tuː; tə] [test] [tuːb] , ['rɑːbərt]['dʌbljuː] . ['tʃembər] [ænd; ənd]['ælmə] [pein] , [tʃɑːrlz]

From	Cell	to	Test	Tube	,	Robert	W	.	Chambers	and	Alma	Payne	,	Charles
从	细胞	到	测试	管子	,	罗伯特	W	.	钱伯斯	和	阿尔玛	佩恩	,	查尔斯

['skrɪbnɚz] [sʌnz] ,

Scribner's	Sons	,
斯克里布纳出版社	儿子们	,

从细胞到试管，罗伯特·W·钱伯斯和阿尔玛·佩恩著，查尔斯·斯克里布纳之子出版社

[nuː] [jɔːk] , - , - [piː'piː] . , $1 . - .

New	York	,	1962	,	216	pp	.	,	$1	.	45	.
新的	约克	,	-	,	-	pp	.	,	$1	.	-	.

纽约，1962 年，216 页，1.45 美元。

[aɪsoʊ'tɑːpɪk] ['treɪsɚz] [ɪn][baɪ'ɑːlədʒi] , [em] . [diː] . ['kɑːmɛn, 'keɪmɛn] , [ˌækə'demɪk] [pres] [ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] ,

Isotopic	Tracers	in	Biology	,	M	.	D	.	Kamen	,	Academic	Press	Inc	.	,	New	York	,
同位素	示踪剂	在	生物学	,	M	.	D	.	卡门	,	学术的	按	公司	.	,	新的	约克	,

3rd [ɪ'dɪʃn] ,

3rd	edition	,
3rd	版	,

生物学中的同位素示踪剂，MD Kamen，纽约学术出版社，第3版

- , - [piːˈpiː] . , $9 . - .
1957 , 474 pp . , $9 . 50 .
- , - pp . , $9 . - .

1957 年，474 页，9.50 美元。

[ˌɔːtoʊˌreɪdiˈɑːgrəfi] [ɪn][baɪˈɑːlədʒi][ænd; ənd]['medɪs(ə)n] , [dʒiː] . [ə; eɪ] . [bɔid] , [ˌækəˈdemɪk] [pres] [ɪŋk] . ,
Autoradiography in Biology and Medicine , G . A . Boyd , Academic Press Inc . ,
放射自显影 在 生物学 和 药品 , G . 一个 . 博伊德 , 学术的 按 公司 . ,
[nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $10 . - .
New York , 1955 , 399 pp . , $10 . 00 .
新的 约克 , - , - pp . , $10 . - .

生物学和医学中的放射自显影术，GA Boyd，纽约学术出版社，1955 年，399 页，10.00 美元。

[ə; eɪ]['treɪsər][ɪkˈsperɪmənt] : ['treɪsɪŋ] [ˌbaɪoʊˈkemɪk(ə)l] [riːˈækʃənz] [wɪð; wɪθ][ˌreɪdioʊˈaɪsəˌtoʊps] , ['mɑːrtn][diː] .
A Tracer Experiment : Tracing Biochemical Reactions with Radioisotopes , Martin D .
一个 示踪剂 实验 : 追踪 生化 反应 和 放射性同位素 , 马丁 D .
['kɑːmɛn, 'keɪmɛn] , [hoʊlt] , ['raɪnˌhɑːrt] & ['wɪnstən] ,
Kamen , Holt , Rinehart & Winston ,
卡门 , 霍尔特 , 莱因哈特 & 温斯顿 ,

示踪实验：利用放射性同位素追踪生化反应，Martin D. Kamen，Holt, Rinehart & Winston，

[ɪŋk] . , [nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $1 . - .
Inc . , New York , 1964 , 127 pp . , $1 . 28 .
公司 . , 新的 约克 , - , - pp . , $1 . - .

Inc.，纽约，1964 年，127 页，1.28 美元。

[məˈlekjələr][baɪˈɑːlədʒi] : [dʒiːnz] [ænd; ənd][ðə; ði] ['kemɪk(ə)l] [kənˈtroʊl][ʌv; əv] ['lɪvɪŋ] ['sɛlz] , [dʒeɪ] . [em] .
Molecular Biology : Genes and the Chemical Control of Living Cells , J . M .
分子 生物学 : 基因 和 这 化学 控制 的 活的 细胞 , J . M .
['bæri] ,
Barry ,
巴里 ,

分子生物学：基因与活细胞的化学控制，JM Barry，

['prentɪs] - [hɔːl] , [ɪŋk] . , ['eŋgl,wud] [klɪfs] , [nuː] ['dʒɜːrzi] , - , - [piːˈpiː] . , $3 . - .
Prentice - Hall , Inc . , Englewood Cliffs , New Jersey , 1964 , 139 pp . , $3 . 35 .
普伦蒂斯 - 大厅 , 公司 . , 恩格尔伍德 悬崖 , 新的 球衣 , - , - pp . , $3 . - .

Prentice-Hall, Inc.，新泽西州恩格尔伍德克利夫斯，1964 年，139 页，3.35 美元。

[ˌelɪˈmentri] [ˌbaɪoʊˈfɪzɪks] : [səˈlektɪd; sɪˈlektɪd]['tɑːpɪks] , ['hɜːrmən][tiː] . ['epstaɪn] , ['ædɪsən] - ['wezli; 'wes-]
Elementary Biophysics : Selected Topics , Herman T . Epstein , Addison - Wesley
初级 生物物理学 : 已选 主题 , 赫尔曼 T . 爱泼斯坦 , 艾迪生 - 韦斯利
['pʌblɪʃɪŋ] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , ['riːdɪŋ] , [ˌmæsəˈtʃuːsɪts] ,
Publishing Company , Inc . , Reading , Massachusetts ,
出版 公司 , 公司 . , 阅读 , 马萨诸塞州 ,

《基础生物物理学：专题选编》，赫尔曼·T·爱泼斯坦著，艾迪生-韦斯利出版公司，马萨诸塞州雷丁市，

- , - [piːˈpiː] . , $2 . - (['hɑːrdbæk]) , $1 . - (['peɪpərbæk]) .
1963 , 122 pp . , $2 . 95 (hardback) , $1 . 75 (paperback) .
- , - pp . , $2 . - (精装) , $1 . - (平装) .

1963 年，122 页，精装本 2.95 美元，平装本 1.75 美元。

['ɑːrtɪk(ə)lz]
Articles
文章

文章

[ˌɔːtəubaiˈɔgrəfiz] [ʌv; əv] [ˈsɛlz] , [ɑːr] . [bəsɛrgə] [ænd; ənd][ˈdʌbljuː] . - , [ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] ,
Autobiographies of Cells , R . Baserga and W . Kisieleski , Scientific American ,
自传 的 细胞 , 拉 . 巴塞尔加 和 W . - , 科学 美国人 ,
- : - ([ˈɔːgəst] -) .
209 : 103 (August 1963) .
- : - (八月 -) .

细胞自传，R. Baserga 和 W. Kisieleski，《科学美国人》，209：103（1963 年 8 月）。

[eˈlektrɒnz] , [ˈenzaɪmz] , [ænd; ənd][ˈenərdʒi] , [ˈmaɪk(ə)l][dʒiː] . [del][ˈduːkə][ænd; ənd][dʒɑːn][em] . - ,
Electrons , Enzymes , and Energy , Michael G . Del Duca and John M . Fuscoe ,
电子 , 酶 , 和 活力 , 迈克尔 G . 德尔 杜卡 和 约翰 M . - ,
[ˌɪntərˈnæʃ(ə)nəl] [ˈsaɪəns] [ænd; ənd] [tekˈnɑːlədʒi] ,
International Science and Technology ,
国际的 科学 和 技术 ,

电子、酶和能量，Michael G. Del Duca 和 John M. Fuscoe，《国际科学与技术》，

- : - ([mɑːrtʃ] -) . -
39 : 56 (March 1965) . 48
- : - (行进 -) . -

39: 56（1965年3月）。48

[ˌsaɪənˈtɪfɪk] [əˈmerɪkən] , - ([sepˈtembər] -) .
Scientific American , 205 (September 1961) .
科学 美国人 , - (九月 -) .

科学美国人，205（1961 年 9 月）。

[ðɪs] [ɪz][ə; eɪ]['speʃ(ə)l] ['ɪʃuː] [ɑːn][ðə; ði] ['lɪvɪŋ] [sel] .
This is a special issue on the living cell .
这 是 一个 特别的 问题 在 这 活的 细胞 .

这是关于活细胞的特刊。

[ðə; ði] [tuː] ['ɑːrtɪk(ə)lz]['saɪtɪd] [bɪ'loʊ] [ɑːr; ər][ʌv; əv][pər'tɪkjələr] ['ɪntrəst] :
The two articles cited below are of particular interest :
这 二 文章 引用 以下 是 的 特别的 兴趣 :

以下两篇文章尤其值得关注：

[haʊ] ['sɛlz] [dɪ'vaɪd] , ['dænjəl][mɑːziːə] , - : - .
How Cells Divide , Daniel Mazia , 205 : 101 .
如何 细胞 划分 , 丹尼尔 马齐亚 , - : - .

细胞如何分裂，丹尼尔·马齐亚，205：101。

[ðə; ði] ['lɪvɪŋ] [sel] , [dʒiːn] ['bræ.kɪt] , - : - .
The Living Cell , Jean Brachet , 205 : 50 .
这 活的 细胞 , 让 布拉切特 , - : - .

《活细胞》，让·布拉谢，205：50。

[rɪ'pɔːrts]
Reports
报告

报告

['lɪkwɪd] [ˌsɪntə'leɪʃən] [kaʊntɪŋ] : [prə'siːdɪŋz] [ʌv; əv][ə; eɪ] ['kɑːnfərəns] [held] [æt; ət] [ˌnɔːrθ'westərn]
Liquid Scintillation Counting : Proceedings of a Conference Held at Northwestern
液体 闪烁 计数 : 诉讼程序 的 一个 会议 握住 在 西北
[ˌjuːnɪ'vɜːrsəti] , ['ɔːgəst] - - - ,
University , August 20 - 22 ,
大学 , 八月 - - ,

液体闪烁计数：西北大学会议论文集，8月20日至22日

- , [siː] . [dʒiː] . [bel] , ['dʒunjɚ] . [ænd; ənd][ef] . [en] . [heɪz] ([ˌiːˌdiː'ɛs] .) , ['pɜːgəmən] [pres] , [ɪŋk] . ,
1957 , C . G . Bell , Jr . and F . N . Hayes (Eds .) , Pergamon Press , Inc . ,
- , C . G . 钟 , 小 . 和 F . N . 海耶斯 (编辑 .) , 帕加马 按 , 公司 . ,

1957 年，CG Bell, Jr. 和 FN Hayes（编），Pergamon Press, Inc.，

[nuː] [jɔːk] , - , - [piːˈpiː] . , $10 . - .
New York , 1957 , 292 pp . , $10 . 00 .
新的 约克 , - , - pp . , $10 . - .

纽约，1957 年，292 页，10.00 美元。

[əˈtɑːmɪk][ˈenərdʒi] [ˈriːsɜːrtʃ] : [laɪf] [ænd; ənd] [ˈfɪzɪk(ə)l] [ˈsaɪənsəz, ˈsaɪənsɪz] ; [riˈæktər] [dɪˈveləpmənt] ;
Atomic Energy Research : Life and Physical Sciences ; Reactor Development ;
原子 活力 研究 : 生活 和 身体的 科学 ; 反应堆 发展 ;
[ænd; ənd] [weɪst] [ˈmænɪdʒmənt] ,
and Waste Management ,
和 浪费 管理 ,

原子能研究：生命科学和物理科学；反应堆开发；以及废物管理

[ə; eɪ][ˈspeʃ(ə)l] [rɪˈpɔːrt] [ʌv; əv][ðə; ði][juː] . [es] . [əˈtɑːmɪk][ˈenərdʒi] [kəˈmɪʃ(ə)n] ([dɪˈsembər] -) ,
A Special Report of the U . S . Atomic Energy Commission (December 1961) ,
一个 特别的 报告 的 这 U . S . 原子 活力 委员会 (十二月 -) ,
[ˌsuːpərɪnˈtendənt] [ʌv; əv][ˈdɑːkjuments] ,
Superintendent of Documents ,
校长 的 文件 ,

美国原子能委员会特别报告（1961年12月），文件主管

[juː] . [es] . [ˈgʌvərnmənt] [ˈprɪntɪŋ] [ˈɑːfɪs] , [ˈwɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . - , - [piːˈpiː] . , $2 . - .
U . S . Government Printing Office , Washington , D . C . 20402 , 333 pp . , $2 . 25 .
U . S . 政府 印刷 办公室 , 华盛顿 , D . C . - , - pp . , $2 . - .

美国政府印刷局，华盛顿特区 20402，333 页，2.25 美元。

[ˈbuklɪts]
Booklets
小册子

小册子

[ˌreɪdioʊˈaɪsəˌtoʊps][ɪn][ðə; ði] [ˈsɜːrvɪs] [ʌv; əv][mæn] , [fɝˈnænd, fɝˈnɑːn, fɝˈnɑːnd][lɑːt] , [ˈnæʃ(ə)nəl][ˈeɪdʒənsi]
Radioisotopes in the Service of Man , Fernand Lot , National Agency
放射性同位素 在 这 服务 的 男人 , 费尔南德 很多 , 国家的 机构
[fɔːr; fər][ˌɪntərˈnæʃ(ə)nəl] [prbliˈkeiʃnz] ,
for International Publications ,
为了 国际的 出版物 ,

《放射性同位素在人类中的应用》，费尔南·洛特著，国家国际出版局出版。

- [iːst] 34th [striːt] , [nuː] [jɔːk] - , - , - [piːˈpiː] . , $1 . - .
317 East 34th Street , New York 10016 , 1958 , 82 pp . , $1 . 00 .
- 东方 34th 街道 , 新的 约克 - , - , - pp . , $1 . - .

纽约东 34 街 317 号，邮编 10016，1958 年，82 页，1.00 美元。

[ˈsaɪənsˌ] [ænd; ənd][ˈkænsər] , [em] . [biː] . [ˈʃɪmkɪn] , [ˈpʌblɪk] [helθ] [ˈsɜːrvɪs] [ˌpʌblɪˈkeɪʃ(ə)n][noʊ] . - ,
Science and Cancer , M . B . Shimkin , Public Health Service Publication No . 1162 ,
科学 和 癌症 , M . B . 希姆金 , 民众 健康 服务 发布 不 . - ,
[ˌsuːpərɪnˈtendənt] [ʌv; əv][ˈdɑːkjuments] ,
Superintendent of Documents ,
校长 的 文件 ,

科学与癌症，MB Shimkin，公共卫生服务出版物第1162号，文件主管，

[juː] . [es] . [ˈgʌvərnmənt] [ˈprɪntɪŋ] [ˈɑːfɪs] , [ˈwɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . - , - , - [piːˈpiː] . , $0 .
U . S . Government Printing Office , Washington , D . C . 20402 , 1964 , 137 pp . , $0 .
U . S . 政府 印刷 办公室 , 华盛顿 , D . C . - , - , - pp . , $0 .
- .
60 .
- .

美国政府印刷局，华盛顿特区 20402，1964 年，137 页，0.60 美元。

['moʊʃ(ə)n] ['pɪktʃərz]
Motion **Pictures**
运动 图片

电影

[ðə; ði] [sel] : ['strʌktʃərəl] ['juːnɪt][ʌv; əv] [laɪf] , - ['mɪnɪts] , [saʊnd] , ['kʌlər][ɔːr] [blæk] [ænd; ənd] [waɪt] ,
The **Cell** **:** **Structural** **Unit** **of** **Life** **,** **10** **minutes** **,** **sound** **,** **color** **or** **black** **and** **white** **,**
这 细胞 : 结构 单元 的 生活 , - 分钟 , 声音 , 颜色 或者 黑色的 和 白色的 ,

细胞：生命的结构单位，10分钟，有声，彩色或黑白，

- , [ˌkɔːrə'net] ['fɪlmz] , [ɪŋk] . , - [iː] . [saʊθ] ['wɔːtər] [striːt] , [ʃɪ'kɑːgoʊ] , [ˌɪlə'nɔɪ] - .
1949 **,** **Coronet** **Films** **,** **Inc** **.** **,** **65** **E** **.** **South** **Water** **Street** **,** **Chicago** **,** **Illinois** **60601** **.**
- , 冠 电影 , 公司 . , - E . 南 水 街道 , 芝加哥 , 伊利诺伊州 - .

1949 年，Coronet Films, Inc.，地址：65 E. South Water Street, Chicago, Illinois 60601。

[ˌkɑːntɪ'nuːəti][ʌv; əv] [laɪf] : [ˌkærɪktə'rɪstɪks] [ʌv; əv][plænts][ænd; ənd] ['ænɪmlz] , - ['mɪnɪts] , [saʊnd] ,
Continuity **of** **Life** **:** **Characteristics** **of** **Plants** **and** **Animals** **,** **11** **minutes** **,** **sound** **,**
连续性 的 生活 : 特征 的 植物 和 动物 , - 分钟 , 声音 ,
['kʌlər][ɔːr] [blæk] [ænd; ənd] [waɪt] ,
color **or** **black** **and** **white** **,**
颜色 或者 黑色的 和 白色的 ,

生命的延续：动植物的特征，11分钟，有声，彩色或黑白，

- , ['ɔːdioʊ] - ['vɪʒuəl] ['sentər] , [ˌɪndi'ænə][ˌjuːnɪ'vɜːrsəti] , ['bluːmɪŋtən] , [ˌɪndi'ænə] - .
1954 **,** **Audio** **-** **Visual** **Center** **,** **Indiana** **University** **,** **Bloomington** **,** **Indiana** **47405** **.**
- , 声音的 - 视觉的 中心 , 印第安纳州 大学 , 布卢明顿 , 印第安纳州 - .

1954年，印第安纳大学视听中心，布卢明顿，印第安纳州 47405。

[ˌdiː en 'eɪ] : ['mɑːlɪkjuːl][ʌv; əv] [hə'redəti] , - ['mɪnɪts] , [saʊnd] , ['kʌlər] ([noʊ] . -) , [blæk]
DNA **:** **Molecule** **of** **Heredity** **,** **16** **minutes** **,** **sound** **,** **color** **(** **No** **.** **1825** **)** **,** **black**
脱氧核糖核酸 : 分子 的 遗传 , - 分钟 , 声音 , 颜色 (不 . -) , 黑色的
[ænd; ənd] [waɪt] ([noʊ] . -) .
and **white** **(** **No** **.** **1826** **)** **.**
和 白色的 (不 . -) .

DNA：遗传分子，16 分钟，有声，彩色（编号 1825），黑白（编号 1826）。

- , [ɪnˌsaɪklə'piːdiə] [brɪ'tænɪkə] ['fɪlmz] , [ɪŋk] . , [wɪl'mɛt] , [ˌɪlə'nɔɪ] - .
1960 **,** **Encyclopaedia** **Britannica** **Films** **,** **Inc** **.** **,** **Wilmette** **,** **Illinois** **60091** **.**
- , 百科全书 大英百科全书 电影 , 公司 . , 威尔梅特 , 伊利诺伊州 - .

1960 年，大英百科全书电影公司，伊利诺伊州威尔梅特 60091。

[ðə; ði] ['saɪəns] [ʌv; əv][dʒə'netɪks] , ['eɪˌaɪ'biːz] ['sekənderi] [skuːl] [fɪlm] ['sɪriːz] , [noʊ] . - , - ['mɪnɪts]
The **Science** **of** **Genetics** **,** **AIBS** **Secondary** **School** **Film** **Series** **,** **No** **.** **13280** **,** **25** **minutes**
这 科学 的 遗传学 , aibs 次要 学校 电影 系列 , 不 . - , - 分钟
,
,
,

遗传学科学，AIBS中学电影系列，第13280号，25分钟，

[saʊnd] , ['kʌlər] , - , [mə'grɔ] - [hɪl] [bʊk] ['kʌmpəni] , [ɪŋk] . , - [west] 42nd [striːt] , [nuː]
sound **,** **color** **,** **1962** **,** **McGraw** **-** **Hill** **Book** **Company** **,** **Inc** **.** **,** **330** **West** **42nd** **Street** **,** **New**
声音 , 颜色 , - , 麦格劳 - 爬坡道 书 公司 , 公司 . , - 西方 42nd 街道 , 新的
[jɔːk] - .
York **10036** **.**
约克 - .

有声，彩色，1962 年，麦格劳-希尔图书公司，330 West 42nd Street, New York 10036。

[ə'veɪləb(ə)l][fɔːr; fər][loʊn] [wɪ'ðaʊt] [tʃɑːrdʒ] [frʌm; frəm][ðə; ði][ˌeɪ'iː'siː] ['hedkwɔːrtərz] [fɪlm] ['laɪbreri] ,

Available	for	loan	without	charge	from	the	AEC	Headquarters	Film	Library	,
可用的	为了	贷款	没有	收费	从	这	AEC	总部	电影	图书馆	,

[dɪ'vɪʒ(ə)n][ʌv; əv]['pʌblɪk][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] ,

Division	of	Public	Information	,
分配	的	民众	信息	,

可从美国原子能委员会总部电影图书馆公共信息部免费借阅。

[juː] . [es] . [ə'tɑːmɪk]['enərdʒi] [kə'mɪʃ(ə)n] , ['wɑːʃɪŋtən] , [diː] . [siː] . - , [ænd; ənd] ['ʌðər] [ˌeɪ'iː'siː]

U	.	S	.	Atomic	Energy	Commission	,	Washington	,	D	.	C	.	20545	,	and	other	AEC
U	.	S	.	原子	活力	委员会	,	华盛顿	,	D	.	C	.	-	,	和	其他	AEC

[fɪlm]['laɪbrɛˌriːz] :

film	libraries	:
电影	图书馆	:

美国原子能委员会，华盛顿特区 20545，以及其他原子能委员会电影资料库:

['treɪsɪŋ] ['lɪvɪŋ] ['sɛlz] , ['tʃælɪndʒ] [fɪlm] [noʊ] . - , - ['mɪnɪts] , [saʊnd] , [blæk] [ænd; ənd] [waɪt] ,

Tracing	Living	Cells	,	Challenge	Film	No	.	11	,	29	minutes	,	sound	,	black	and	white	,
追踪	活的	细胞	,	挑战	电影	不	.	-	,	-	分钟	,	声音	,	黑色的	和	白色的	,

-

1962	.
-	.

追踪活细胞，挑战电影第 11 号，29 分钟，有声，黑白，1962 年。

[prə'duːst] [baɪ] [rɑːs] - ['mækəlˌrɔɪ] Productions49

Produced	by	Ross	-	McElroy	Productions49
生产	经过	罗斯	-	麦克罗伊	Productions49

由 Ross-McElroy Productions 出品49

[fɔːr; fər][ðə; ði]['næʃ(ə)nəl][ˌedʒu'keɪʃən(ə)l] ['telɪvɪʒ(ə)n] [ænd; ənd]['reɪdioʊ] ['sentər] ['ʌndər] [ə; eɪ][grænt]

for	the	National	Educational	Television	and	Radio	Center	under	a	grant
为了	这	国家的	教育	电视	和	收音机	中心	在下面	一个	授予

[frʌm; frəm] [ɑː'gɔn] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔːri] .

from	Argonne	National	Laboratory	.
从	阿贡	国家的	实验室	.

为国家教育电视广播中心提供资金，该资金来自阿贡国家实验室的拨款。

[ðɪs] ['nɑːn'teknɪkl] [fɪlm] ['demənstreɪts] [sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði]['juːzɪz][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ɪn][ðə; ði]

This	nontechnical	film	demonstrates	some	of	the	uses	of	radioisotopes	in	the
这	非技术性	电影	证明	一些	的	这	用途	的	放射性同位素	在	这

['stʌdi] [ʌv; əv] [sel] [dɪ'vɪʒ(ə)n][ænd; ənd][ɪn]['medɪk(ə)l] ['θerəpi] .

study	of	cell	division	and	in	medical	therapy	.
学习	的	细胞	分配	和	在	医疗的	治疗	.

这部非技术性影片展示了放射性同位素在细胞分裂研究和医疗治疗中的一些用途。

[ðə; ði][ɪ'tɜːrn(ə)l]['saɪk(ə)l] , 12½ ['mɪnɪts] , [saʊnd] , [blæk] [ænd; ənd] [waɪt] , - .

The	Eternal	Cycle	,	12½	minutes	,	sound	,	black	and	white	,	1954	.
这	永恒	循环	,	12½	分钟	,	声音	,	黑色的	和	白色的	,	-	.

永恒循环，12½ 分钟，有声，黑白，1954 年。

[prə'duːst] [baɪ][ðə; ði]['hændl] [fɪlm] [ˌkɔːrpə'reɪʃ(ə)n] .

Produced	by	the	Handel	Film	Corporation	.
生产	经过	这	亨德尔	电影	公司	.

由汉德尔电影公司出品。

[ðɪs] ['nɑːn'teknɪkl] [fɪlm] ['ɪləstreɪts] [ðə; ði][juːz][ʌv; əv][ˌreɪdioʊ'aɪsətoʊp] ['treɪsɝz] [ɪn][ˌbaɪə'lɑːdʒɪk(ə)l]

This	nontechnical	film	illustrates	the	use	of	radioisotope	tracers	in	biological
这	非技术性	电影	图示	这	使用	的	放射性同位素	示踪剂	在	生物

['riːsɜːrtʃ] [ænd; ənd][ɪz]['suːtəb(ə)l][fɔːr; fər] [ˌɪntər'miːdiət] - [θruː] ['kɑːlɪdʒ] - ['lev(ə)l] ['ɔːdɪənsɪz] .

research	and	is	suitable	for	intermediate	-	through	college	-	level	audiences	.
研究	和	是	合适的	为了	中间的	-	通过	大学	-	等级	观众	.

这部非技术性影片介绍了放射性同位素示踪剂在生物研究中的应用，适合中级到大学水平的观众观看。

['kroʊməsoʊm] ['leibliŋ] [baɪ] ['trɪtiəm] , - ['mɪnɪts] , [saʊnd] , ['kʌlər] , - .
Chromosome Labeling by Tritium , 15 minutes , sound , color , 1958 .
染色体 标签 经过 氚 , - 分钟 , 声音 , 颜色 , - .

氚标记染色体，15 分钟，有声，彩色，1958 年。

[prə'du:st] [baɪ][ðə; ði][dʒæm] ['hændi] [ˌɔ:rgənə'zeɪʃ(ə)n][fɔ:r; fər][ðə; ði][ju:] . [es] . [ə'tɑ:mɪk]['enərdʒi]
Produced by the Jam Handy Organization for the U . S . Atomic Energy
生产 经过 这 果酱 便利 组织 为了 这 U . S . 原子 活力
[kə'mɪʃ(ə)n] .
Commission .
委员会 .

由 Jam Handy 组织为美国原子能委员会制作。

[ðɪs] ['teknɪk(ə)l] [fɪlm] [dɪ'skʌs] [ðə; ði][æd'væntɪdʒɪz][ʌv; əv] ['trɪtiəm] ['oʊvər] ['ʌðər] [ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][æz; əz]
This technical film discusses the advantages of tritium over other radioisotopes as
这 技术的 电影 讨论 这 优势 的 氚 超过 其他 放射性同位素 作为
['leibliŋ] [mə'tɪriəl] [ɪn] [ˌɔ:toʊˌreɪdi'ɑ:grəfi] .
labeling material in autoradiography .
标签 材料 在 放射自显影 .

这部技术影片探讨了氚作为放射自显影标记材料相对于其他放射性同位素的优势。

[ə; eɪ][ɪz][fɔ:r; fər]['ætəm] , - ['mɪnɪts] , [saʊnd] , ['kʌlər] , - .
A is for Atom , 15 minutes , sound , color , 1953 .
一个 是 为了 原子 , - 分钟 , 声音 , 颜色 , - .

A is for Atom，15 分钟，有声，彩色，1953 年。

[prə'du:st] [baɪ][ðə; ði]['dʒen(ə)rəl] [ɪ'lektrɪk] ['kʌmpəni] .
Produced by the General Electric Company .
生产 经过 这 一般的 电的 公司 .

由通用电气公司生产。

[ðɪs] ['nɑ:n'teknɪkl] [fɪlm][ɪk'spleɪnz][ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv][ðə; ði]['ætəm] , ['nætʃ(ə)rəl][ænd; ənd] [ˌɑ:rtɪ'fɪʃəli]
This nontechnical film explains the structure of the atom , natural and artificially
这 非技术性 电影 解释 这 结构 的 这 原子 , 自然的 和 人为地
[prə'du:st] ['elɪmənts; 'eləmənts] ,
produced elements ,
生产 元素 ,

这部通俗易懂的影片解释了原子结构、天然元素和人工合成元素。

['steɪb(ə)l][ænd; ənd][ʌn'steɪb(ə)l]['ætəmz] , ['prɪnsəp(ə)lz][ænd; ənd][ˌæplə'keiʃ(ə)nz][ʌv; əv]['nu:kliər] [r'ɪæktəz] ,
stable and unstable atoms , principles and applications of nuclear reactors ,
稳定的 和 不稳定 原子 , 原则 和 应用程序 的 核 反应堆 ,

稳定原子和不稳定原子，核反应堆的原理和应用

[ænd; ənd][ðə; ði] ['benɪfɪts] [ʌv; əv][ə'tɑ:mɪk][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n][tu:; tə][baɪ'ɑ:lədʒi] , ['medɪs(ə)n] , ['ɪndəstri] , [ænd; ənd]
and the benefits of atomic radiation to biology , medicine , industry , and
和 这 好处 的 原子 辐射 到 生物学 , 药品 , 行业 , 和
['ægrɪkʌltʃər] .
agriculture .
农业 .

以及原子辐射对生物学、医学、工业和农业的益处。

[ˌaɪ 'ti:][ɪz]['su:təb(ə)l][fɔ:r; fər] [ˌelɪ'mentri] - [θru:] [haɪ] - [sku:l] ['ɔ:dɪənsɪz] .
It is suitable for elementary - through high - school audiences .
它 是 合适的 为了 初级 - 通过 高的 - 学校 观众 .

它适合小学到高中的观众。

['futnəuts]
FOOTNOTES
脚注

脚注

[[wʌn]] [æn; ən]['ɔ:rgənɪzəm][ɪz][ə; eɪ] [kəm'pli:t] ['lɪvɪŋ] [plænt][ɔ:r]['ænɪm(ə)l] .

[	1	]	An	organism	is	a	complete	living	plant	or	animal	.
[	1	]	一个	生物	是	一个	完全的	活的	植物	或者	动物	.

[1]生物体是指完整的活的植物或动物。

[[ˌtu:'tu:]] [mə'tæbəlɪzəm][ɪz][ðə; ði][sʌm; səm][ʌv; əv][ðə; ði][laɪf] - [sə'steɪnɪŋ] [æk'tɪvətiz] [ɪn][ə; eɪ] ['lɪvɪŋ]

[	2	]	Metabolism	is	the	sum	of	the	life	-	sustaining	activities	in	a	living
[	2	]	代谢	是	这	和	的	这	生活	-	维持	活动	在	一个	活的

['ɔ:rgənɪzəm] , [ɪn'klu:dɪŋ] [nu'trɪʃ(ə)n] ,

organism	,	including	nutrition	,
生物	,	包括	营养	,

[2]新陈代谢是指生物体内维持生命活动的总和，包括营养、

[prə'dʌkʃn] [ʌv; əv]['enərdʒi] , [ænd; ənd] ['sɪnθəsɪs] (['bɪldɪŋ]) [ʌv; əv] [nu:] ['lɪvɪŋ] [mə'tɪriəl] .

production	of	energy	,	and	synthesis	(	building	)	of	new	living	material	.
生产	的	活力	,	和	合成	(	建筑	)	的	新的	活的	材料	.

能量的生产和新生命物质的合成（构建）。

[[θri:]] [mɔ:r'fɑ:lədʒɪst] [ɑ:r; ər][baɪ'ɔlədʒɪsts] ['spɛʃəˌlaɪzɪŋ] [ɪn][ðə; ði] ['strʌktʃər] [ʌv; əv]['ɔrgən,ɪzəm][ɔ:r][ɪn]

[	3	]	Morphologists	are	biologists	specializing	in	the	structure	of	organisms	or	in
[	3	]	形态学家	是	生物学家	专业化	在	这	结构	的	生物	或者	在

[ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv] [hoʊl] ['ɔrgən,ɪzəm] .

the	study	of	whole	organisms	.
这	学习	的	所有的	生物	.

[3]形态学家是专门研究生物体结构或整个生物体的生物学家。

[ˌbaɪoʊ'kemɪst] , [baɪ]['kɑ:ntræst] , ['stʌdi] ['kemɪk(ə)l] [ri:'ækʃənz] [ʌv; əv][ˌbaɪə'lɑ:dʒɪk(ə)l] [mə'tɪriəlz] .

Biochemists	,	by	contrast	,	study	chemical	reactions	of	biological	materials	.
生物化学家	,	经过	对比	,	学习	化学	反应	的	生物	材料	.

相比之下，生物化学家研究的是生物材料的化学反应。

[[fɔ:r]] [ðɪs] [ɪz][nɑ:t][tu:; tə][bi:; bi][kən'fju:zd][wɪð; wɪθ][ə; eɪ] [sel] ['nu:kliəs] .

[	4	]	This	is	not	to	be	confused	with	a	cell	nucleus	.
[	4	]	这	是	不是	到	是	使困惑	和	一个	细胞	核	.

[4]这与细胞核不同。

[ðɪs] [wɜ:rd][wʌz; wəz] ['bɔ:roʊd] [frʌm; frəm][baɪ'ɑ:lədʒi][fɔ:r; fər][ə'tɑ:mɪk] ['θi:əri] , [haʊ'evər] .

This	word	was	borrowed	from	biology	for	atomic	theory	,	however	.
这	单词	曾是	借来的	从	生物学	为了	原子	理论	,	然而	.

然而，这个词是从生物学中借用来描述原子理论的。

[[faɪv]] [æn; ən] [ɪk'sepʃn] [ɪz][ðə; ði]['haɪdrədʒən]['ætəm] , [wɪtʃ] [hæz; həz][noʊ]['nu:trɑ:n][ɪn][ɪts]['nu:kliəs] .

[	5	]	An	exception	is	the	hydrogen	atom	,	which	has	no	neutron	in	its	nucleus	.
[	5	]	一个	例外	是	这	氢	原子	,	哪个	有	不	中子	在	它是	核	.

[5]氢原子是个例外，它的原子核中没有中子。

[[sɪks]] [mev][ɪz][ðə; ði] [əˌbri:vi'eɪʃn] [fɔ:r; fər] ['mɪljən] [ɪ'lektrɑ:n][vəults] .

[	6	]	Mev	is	the	abbreviation	for	million	electron	volts	.
[	6	]	mev	是	这	缩写	为了	百万	电子	伏特	.

[6]Mev 是百万电子伏特的缩写。

[['sɛvən]] [ə; eɪ]['kɑ:nsept][fɔ:r; fər] [wɪtʃ] [dʒeɪmz][di:] . ['wɑ:tsn] [ʌv; əv][ðə; ði][ju'naɪtɪd] [steɪts] [ænd; ənd]

[	7	]	A	concept	for	which	James	D	.	Watson	of	the	United	States	and
[	7	]	一个	概念	为了	哪个	詹姆斯	D	.	沃森	的	这	团结的	各州	和

['frænsɪs][eɪtʃ] . [si:] . [krɪk] [ʌv; əv] ['ɪŋglənd] [ʃerd] [ə; eɪ][noʊ'bel][praɪz][ɪn] - .

Francis	H	.	C	.	Crick	of	England	shared	a	Nobel	Prize	in	1962	.
弗朗西斯	H	.	C	.	克里克	的	英格兰	共享	一个	诺贝尔奖	奖	在	-	.

[7] 美国人詹姆斯·D·沃森和英国弗朗西斯·H·C·克里克因这一概念而共同获得 1962 年诺贝尔奖。

[[eɪt]] [ðə; ði] ['stʌdi] [ʌv; əv]['tɪsˌju:z, 'tɪʃu:z] .

[	8	]	The	study	of	tissues	.
[	8	]	这	学习	的	组织	.

[8]组织学研究。

[[naɪn]] [ðer; ðər][ɑːr; ər] [əˈdɪʃən(ə)l] , [mɔːr] [ˈsʌt(ə)l] [ˌmetəˈbɑːlɪk] [ɪˈvents] [ðæt] [liːd] [tuː; tə][ðə; ði]

[	9	]	There	are	additional	,	more	subtle	metabolic	events	that	lead	to	the
[	9	]	那里	是	额外的	,	更多的	微妙的	代谢	活动	那	带领	到	这

[ˈsɪnθəsɪs] [ʌv; əv] [ˌdiː en ˈeɪ] ,

synthesis	of	DNA	,
合成	的	脱氧核糖核酸	,

[9]还有一些更微妙的代谢事件会导致DNA的合成，

[bʌt; bət] [ðeɪ] [ɑːr; ər][nɑːt][ɪmˈpɔːrt(ə)nt][ɪn] [ðɪs] [dɪˈskʌʃ(ə)n] . -

but	they	are	not	important	in	this	discussion	.	50
但	他们	是	不是	重要的	在	这	讨论	.	-

但它们在本次讨论中并不重要。50

[ˈfoʊtoʊ] [ˈkredɪts]

PHOTO	CREDITS
照片	学分

图片来源

[ˈfɪgjər] [wʌn] [ɑːrmd] [ˈfɔːrsɪz] [ˈɪnstɪtuːt] [ʌv; əv] [pəˈθɑːlədʒi] [ˈnegətɪv] [noʊ] . -

Figure	1	Armed	Forces	Institute	of	Pathology	Negative	No	.	4156
数字	1	武装	部队	研究所	的	病理	消极的	不	.	-

图1 武装部队病理研究所阴性样本编号4156

[ˈfɪgjər] [θriː][ˈdraɪv, ˈdɑːktɚ] . [tiː] . [tɑːmɪʒɪn] , [ɑːˈgɔn] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ˈlæbrətɔːri]

Figure	3	Dr	.	T	.	Tahmisian	,	Argonne	National	Laboratory
数字	3	博士	.	T	.	塔赫米西安	,	阿贡	国家的	实验室

图 3：阿贡国家实验室的 T. Tahmisian 博士

[ˈfɪgjər] [fɔːr] [oʊk] [rɪdʒ] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ˈlæbrətɔːri] ([ˈfoʊtoʊ][ɑːn] [raɪt])

Figure	4	Oak	Ridge	National	Laboratory	(	photo	on	right	)
数字	4	橡木	岭	国家的	实验室	(	照片	在	正确的	)

图 4 橡树岭国家实验室（右图）

[ˈfɪgjər] [faɪv][ˈɑːskər][ˈdʌbljuː] . [ˈrɪtʃərdz] , [əˈmerɪkən] [ˈɑːptɪk(ə)l] [ˈkʌmpəni]

Figure	5	Oscar	W	.	Richards	,	American	Optical	Company
数字	5	奥斯卡	W	.	理查兹	,	美国人	光学的	公司

图 5 奥斯卡·W·理查兹，美国光学公司

[ˈfɪgjər] [ˈsɛvən] [bruk'heivən] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ˈlæbrətɔːri]

Figure	7	Brookhaven	National	Laboratory
数字	7	布鲁克海文	国家的	实验室

图 7 布鲁克海文国家实验室

[ˈfɪgjər] [naɪn] [bəˈtɛl] - [ˌnɔːrθˈwest] [ˈlæbrətɔːri]

Figure	9	Battelle	-	Northwest	Laboratory
数字	9	巴特尔	-	西北	实验室

图 9 巴特尔-西北实验室

[ˈfɪgjər] - [oʊk] [rɪdʒ] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ˈlæbrətɔːri]

Figure	10	Oak	Ridge	National	Laboratory
数字	-	橡木	岭	国家的	实验室

图 10 橡树岭国家实验室

[ˈfɪgjər] - [ɑːˈgɔn] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ˈlæbrətɔːri]

Figure	19	Argonne	National	Laboratory
数字	-	阿贡	国家的	实验室

图 19 阿贡国家实验室

[ˈfɪgjər] - [ɑːˈgɔn] [ˈnæʃ(ə)nəl] [ˈlæbrətɔːri]

Figure	23	Argonne	National	Laboratory
数字	-	阿贡	国家的	实验室

图 23 阿贡国家实验室

['fɪgjər] - [ɑ:'gɔn] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri]
Figure 24 Argonne National Laboratory
数字 - 阿贡 国家的 实验室

图 24 阿贡国家实验室

['fɪgjər] - [ɑ:'gɔn] ['næʃ(ə)nəl] ['læbrətɔ:ri]
Figure 28 Argonne National Laboratory
数字 - 阿贡 国家的 实验室

图 28 阿贡国家实验室

['fɪgjər] - [bruk'heivən] ['næʃ(ə)nəl] Laboratory51
Figure 29 Brookhaven National Laboratory51
数字 - 布鲁克海文 国家的 Laboratory51

图 29 布鲁克海文国家实验室51

[ðɪs] ['bʊklət] [ɪz][wʌn][ʌv; əv][ðə; ði] “ [ˌʌndər'stændɪŋ] [ðə; ði]['ætəm] ” ['sɪri:z] .
This booklet is one of the “ Understanding the Atom ” Series .
这 小册子 是 一 的 这 “ 理解 这 原子 ” 系列 .

这本小册子是“了解原子”系列丛书之一。

['kɑ:ments] [ɑ:r; ər][ɪn'vaɪtɪd][ɑ:n] [ðɪs] ['bʊklət] [ænd; ənd] ['ʌðər] [ɪn][ðə; ði] ['sɪri:z] ;
Comments are invited on this booklet and others in the series ;
评论 是 受邀 在 这 小册子 和 其他的 在 这 系列 ;

欢迎对本手册及本系列其他手册提出意见;

[pli:z] [send][ðem; ðəm][tu:; tə][ðə; ði][dɪ'vɪʒ(ə)n][ʌv; əv] ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] , [ju:] . [es] . [ə'tɑ:mɪk]
please send them to the Division of Technical Information , U . S . Atomic
请 发送 他们 到 这 分配 的 技术的 信息 , U . S . 原子
['enərdʒi] [kə'mɪʃ(ə)n] ,
Energy Commission ,
活力 委员会 ,

请将它们发送至美国原子能委员会技术信息部。

['wɑ:ʃɪŋtən] , [di:] . [si:] . - .
Washington , D . C . 20545 .
华盛顿 , D . C . - .

华盛顿特区 20545。

['pʌblɪʃt] [æz; əz][pɑ:rt][ʌv; əv][ðə; ði][eɪ'i:'si:z][ˌedʒu'keɪʃən(ə)l] [ə'sɪstəns] ['proʊgræm] , [ðə; ði] ['sɪri:z]
Published as part of the AEC's educational assistance program , the series
已发布 作为 部分 的 这 aec的 教育 协助 程序 , 这 系列
[ɪn'klu:dz] [ði:z] ['taɪtəlz] :
includes these titles :
包括 这些 标题 :

作为美国原子能委员会教育援助计划的一部分，该系列丛书包括以下书目:

[ək'seləreɪtəz]
Accelerators
加速器

加速器

['ænɪmlz] [ɪn][ə'tɑ:mɪk] ['ri:sɜ:rtʃ]
Animals in Atomic Research
动物 在 原子 研究

原子研究中的动物

[ə'tɑ:mɪk]['fju:əl]
Atomic Fuel
原子 燃料

原子燃料

[ə'tɑːmɪk] ['paʊər] ['seɪfti]
Atomic **Power** **Safety**
原子 力量 安全

原子能安全

['ætəmz][æt; ət][ðə; ði] ['saɪəns] [fer]
Atoms **at** **the** **Science** **Fair**
原子 在 这 科学 公平的

科学展览会上的原子

['ætəmz][ɪn] ['ægrɪkʌltʃər]
Atoms **in** **Agriculture**
原子 在 农业

农业中的原子

['ætəmz] , ['neɪtʃər] , [ænd; ənd][mæn]
Atoms **,** **Nature** **,** **and** **Man**
原子 , 自然 , 和 男人

原子、自然与人类

[bʊks] [ɑːn][ə'tɑːmɪk]['enərdʒi][fɔːr; fər] [ə'dʌlts] [ænd; ənd] ['tʃɪldrən]
Books **on** **Atomic** **Energy** **for** **Adults** **and** **Children**
图书 在 原子 活力 为了 成年人 和 孩子们

面向成人和儿童的原子能书籍

[kɝ'ɪrz] [ɪn][ə'tɑːmɪk]['enərdʒi]
Careers **in** **Atomic** **Energy**
职业生涯 在 原子 活力

原子能领域的职业

[kəm'pjuːtərz]
Computers
计算机

计算机

[kən'troʊld] ['nuːkliər] ['fjuːʒ(ə)n]
Controlled **Nuclear** **Fusion**
受控 核 融合

受控核聚变

[ˌkraɪə'dʒenɪks] , [ðə; ði] [ʌn'kɑːmən] [koʊld]
Cryogenics **,** **The** **Uncommon** **Cold**
低温学 , 这 罕见 寒冷的

低温学，非凡的寒冷

[də'rekt][kən'vɜːrʒ(ə)n][ʌv; əv]['enərdʒi]
Direct **Conversion** **of** **Energy**
直接的 转换 的 活力

能量直接转换

['fɔːlaʊt] [frʌm; frəm] ['nuːkliər] [tests]
Fallout **From** **Nuclear** **Tests**
掉出来 从 核 测试

核试验产生的放射性尘埃

[fuːd] [ˌprezər'veɪʃ(ə)n][baɪ] [ɪˌreɪdi'eɪʃn]
Food **Preservation** **by** **Irradiation**
食物 保存 经过 辐射

辐照保藏食品

[dʒə'netɪk] [ɪ'fekts] [ʌv; əv][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]
Genetic **Effects** **of** **Radiation**
基因 效果 的 辐射

辐射的遗传效应

['ɪndeks][tuː; tə][ðə; ðɪ] ['juːˌeɪ'ɛs] ['sɪriːz]

Index	to	the	UAS	Series
指数	到	这	无人机系统	系列

无人机系统系列索引

['leɪzɝz]

Lasers
激光

激光

['maɪkroʊˌstrʌktʃər][ʌv; əv] ['mætər]

Microstructure	of	Matter
微观结构	的	事情

物质的微观结构

['nuːtrɑːn] [ˌæktɪ'veɪʃn] [ə'næləsɪs]

Neutron	Activation	Analysis
中子	激活	分析

中子活化分析

[ˌnɑːndɪ'strʌktɪv] ['testɪŋ]

Nondestructive	Testing
非破坏性	测试

无损检测

['nuːkliər] [klɑːks]

Nuclear	Clocks
核	时钟

核钟

['nuːkliər] ['enərdʒi][fɔːr; fər] [dɪ'sɔːltɪŋ]

Nuclear	Energy	for	Desalting
核	活力	为了	脱盐

核能用于海水淡化

['nuːkliər] ['paʊər] [ænd; ənd] ['mɜːrtʃənt] ['ʃɪpɪŋ]

Nuclear	Power	and	Merchant	Shipping
核	力量	和	商人	船运

核能与商船

['nuːkliər] ['paʊər] [plænts]

Nuclear	Power	Plants
核	力量	植物

核电站

['nuːkliər] [prə'pʌlʃn] [fɔːr; fər] [speɪs]

Nuclear	Propulsion	for	Space
核	推进	为了	空间

太空核动力推进

['nuːkliər] [r'ɪæktəz]

Nuclear	Reactors
核	反应堆

核反应堆

['nuːkliər] [tɜːrmz] , [ə; eɪ] [briːf] ['glɑːsəri]

Nuclear	Terms	,	A	Brief	Glossary
核	条款	,	一个	简短的	词汇表

核术语简明词汇表

['aʊər; ɑːr][ə'tɑːmɪk][wɜːrld]

Our	Atomic	World
我们的	原子	世界

我们的原子世界

['plaʊʃer]
Plowshare
耜

耜

[pluː'toʊniəm]
Plutonium
钚

钚

['paʊər] [frʌm; frəm][ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps]
Power **from** **Radioisotopes**
力量 从 放射性同位素

放射性同位素发电

['paʊər] [r'ɪæktəz] [ɪn] [smɔːl] ['pækədʒəz, 'pækɪdʒɪz]
Power **Reactors** **in** **Small** **Packages**
力量 反应堆 在 小的 包裹

小型功率反应堆

[ˌreɪdioʊ'æktɪv] [weɪsts]
Radioactive **Wastes**
放射性 废物

放射性废物

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ænd; ənd] [laɪf] ['prɑːsesɪz]
Radioisotopes **and** **Life** **Processes**
放射性同位素 和 生活 流程

放射性同位素与生命过程

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ɪn] ['ɪndəstri]
Radioisotopes **in** **Industry**
放射性同位素 在 行业

工业中的放射性同位素

[ˌreɪdioʊ'aɪsəˌtoʊps][ɪn]['medɪs(ə)n]
Radioisotopes **in** **Medicine**
放射性同位素 在 药品

医学中的放射性同位素

[rer] [ɜːrθ]
Rare **Earths**
稀有的 地球

稀土

['riːsɜːrtʃ] [r'ɪæktəz]
Research **Reactors**
研究 反应堆

研究反应堆

[snæp] , ['nuːkliər] [speɪs] [r'ɪæktəz]
SNAP **,** **Nuclear** **Space** **Reactors**
折断 , 核 空间 反应堆

SNAP，核空间反应堆

['sɔːrsɪz] [ʌv; əv] ['nuːkliər] ['fjuːəl]
Sources **of** **Nuclear** **Fuel**
来源 的 核 燃料

核燃料来源

[speɪs] [ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]
Space **Radiation**
空间 辐射

空间辐射

[spek'trɑːskəpi]
Spectroscopy
光谱学

光谱学

[sɪn'θetɪk] [ˌtrænzjʊə'renɪəm]['elɪmənts; 'eləmənts]
Synthetic **Transuranium** **Elements**
合成的 超铀 元素

合成超铀元素

[ðə; ði]['ætəm][ænd; ənd][ðə; ði]['oʊʃ(ə)n]
The **Atom** **and** **the** **Ocean**
这 原子 和 这 海洋

原子与海洋

[ðə; ði] ['kemɪstri] [ʌv; əv][ðə; ði]['noʊb(ə)l]['gæsɪz]
The **Chemistry** **of** **the** **Noble** **Gases**
这 化学 的 这 高贵 气体

稀有气体的化学性质

[ðə; ði] [ɪ'luːsɪv] [nuː'triːnoʊ]
The **Elusive** **Neutrino**
这 难以捉摸的 中微子

难以捉摸的中微子

[ðə; ði][fɜːrst] [ri'æktər]
The **First** **Reactor**
这 第一的 反应堆

第一反应堆

[ðə; ði]['nætʃ(ə)rəl][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n] [ɪn'vaɪrənmənt]
The **Natural** **Radiation** **Environment**
这 自然的 辐射 环境

自然辐射环境

[hoʊl] ['bɑːdi] ['kauntəz]
Whole **Body** **Counters**
所有的 身体 计数器

全身计数器

[jʊr; jər]['bɑːdi][ænd; ənd][ˌreɪdi'eɪʃ(ə)n]
Your **Body** **and** **Radiation**
你的 身体 和 辐射

你的身体与辐射

[ə; eɪ]['sɪŋg(ə)l]['kɑːpi][ʌv; əv]['eni] [wʌn] ['bʊklət] , [ɔːr][ʌv; əv][noʊ] [mɔːr] [ðæn; ðən] [θriː] ['dɪfrənt] ['buklits]
A **single** **copy** **of** **any** **one** **booklet** **,** **or** **of** **no** **more** **than** **three** **different** **booklets**
一个 单身的 复制 的 任何 一 小册子 , 或者 的 不 更多的 比 三 不同的 小册子
,
,
,

每本小册子只能携带一份，或者最多携带三种不同的小册子。

[meɪ] [biː; bi] [əb'teɪnd] [friː] [baɪ] ['raɪtɪŋ] [tuː; tə] :
may **be** **obtained** **free** **by** **writing** **to** **:**
可能 是 获得 自由的 经过 写作 到 :

可写信至以下地址免费获取：

[juːɛseɪk] , [piː] . [oʊ] . [bɑːks] - , [oʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenə'siː] -
USAEC **,** **P** **.** **O** **.** **BOX** **62** **,** **OAK** **RIDGE** **,** **TENNESSEE** **37830**
美国原子能委员会 , P . 哦 . 盒子 - , 橡木 岭 , 田纳西州 -

美国原子能委员会，邮政信箱 62，田纳西州橡树岭，邮编 37830

[kəm'pliːt] [sets] [ʌv; əv] [ðə; ði] ['sɪriːz] [ɑːr; ər] [ə'veɪləb(ə)l] [tuː; tə] [skuːl] [ænd; ənd] ['pʌblɪk] [laɪb'reərɪənz] ,

Complete	**sets**	**of**	**the**	**series**	**are**	**available**	**to**	**school**	**and**	**public**	**librarians**	**,**
完全的	套	的	这	系列	是	可用的	到	学校	和	民众	图书管理员	,

学校和公共图书馆均可提供该系列丛书的全套资料。

[ænd; ənd] [tuː; tə] ['tiːtʃərz] [huː] [kæn; kən] [meɪk] [ðem; ðəm] [ə'veɪləb(ə)l] [fɔːr; fər] ['refrəns] [ɔːr] [fɔːr; fər] [juːz] [baɪ] [gruːps] .

and	**to**	**teachers**	**who**	**can**	**make**	**them**	**available**	**for**	**reference**	**or**	**for**	**use**	**by**	**groups**	**.**
和	到	教师	WHO	能	制作	他们	可用的	为了	参考	或者	为了	使用	经过	团体	.

并提供给教师，以便他们能够提供这些资料供参考或小组使用。

[riˈkwests] [ʃʊd; ʃəd] [biː; bi] [meɪd] [ɑːn] [skuːl] [ɔːr] ['laɪbreri] ['letərhed] [ænd; ənd] ['ɪndɪkeɪt] [ðə; ði] [prə'poʊzd] [juːz] .

Requests	**should**	**be**	**made**	**on**	**school**	**or**	**library**	**letterheads**	**and**	**indicate**	**the**	**proposed**	**use**	**.**
请求	应该	是	制成	在	学校	或者	图书馆	信笺抬头	和	表明	这	建议的	使用	.

申请应使用学校或图书馆的信笺抬头，并注明用途。

['stjʊdnts] [ænd; ənd] ['tiːtʃərz] [huː] [niːd] ['ʌðər] [mə'tɪrɪəl] [ɑːn] [spə'sɪfɪk] ['æspekts] [ʌv; əv] ['nuːkliər] ['saɪəns] ,

Students	**and**	**teachers**	**who**	**need**	**other**	**material**	**on**	**specific**	**aspects**	**of**	**nuclear**	**science**	**,**
学生	和	教师	WHO	需要	其他	材料	在	具体的	方面	的	核	科学	,

需要有关核科学特定方面的其他资料的学生和教师，

[ɔːr] ['refrənsɪz] [tuː; tə] ['ʌðər] ['riːdɪŋ] [mə'tɪrɪəl] , [meɪ] ['ɔːlsoʊ] [raɪt] [tuː; tə] [ðə; ði] [oʊk] [rɪdʒ] [ə'dres] .

or	**references**	**to**	**other**	**reading**	**material**	**,**	**may**	**also**	**write**	**to**	**the**	**Oak**	**Ridge**	**address**	**.**
或者	参考	到	其他	阅读	材料	,	可能	还	写	到	这	橡木	岭	地址	.

如需其他阅读材料，也可写信至橡树岭地址。

[riˈkwests] [ʃʊd; ʃəd] [steɪt] [ðə; ði] ['tɑːpɪk] [ʌv; əv] ['ɪntrəst] [ɪgˈzæktli] , [ænd; ənd] [ðə; ði] [juːz] [ɪn'tendɪd] .

Requests	**should**	**state**	**the**	**topic**	**of**	**interest**	**exactly**	**,**	**and**	**the**	**use**	**intended**	**.**
请求	应该	状态	这	话题	的	兴趣	确切地	,	和	这	使用	故意的	.

申请中应明确说明感兴趣的主题和预期用途。

[ɪn] [ɔːl] [riˈkwests] , [ɪn'kluːd] “ [zɪp] [koʊd] ” [ɪn] [rɪ'tɜːrn] [ə'dres] .

In	**all**	**requests**	**,**	**include**	**“**	**Zip**	**Code**	**”**	**in**	**return**	**address**	**.**
在	全部	请求	,	包括	“	拉链	代码	”	在	返回	地址	.

所有请求中，请在回邮地址中包含“邮政编码”。

['prɪntɪd] [ɪn] [ðə; ði] [juˈnaɪtɪd] [sleɪts] [ʌv; əv] [ə'merɪkə]

Printed	**in**	**the**	**United**	**Slates**	**of**	**America**
打印	在	这	团结的	石板	的	美国

美国印刷

[juːɛseɪk] [dɪ'vɪʒ(ə)n] [ʌv; əv] ['teknɪk(ə)l] [ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n] [ɪk'stenʃ(ə)n] , [oʊk] [rɪdʒ] , [ˌtenə'siː]

USAEC	**Division**	**of**	**Technical**	**Information**	**Extension**	**,**	**Oak**	**Ridge**	**,**	**Tennessee**
美国原子能委员会	分配	的	技术的	信息	扩大	,	橡木	岭	,	田纳西州

美国原子能委员会技术信息推广部，田纳西州橡树岭

[-] [noʊts]

Transcriber's	**Notes**
转录员的	笔记

转录者注释

[ri'teind] [ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n][ˌɪnfər'meɪʃ(ə)n][frʌm; frəm][ðə; ði] ['prɪntɪd] [ɪ'dɪʃn] : [ðɪs] ['i:bʊk] [ɪz]['pʌblɪk] -

Retained	publication	information	from	the	printed	edition	:	this	eBook	is	public	-
保留	发布	信息	从	这	打印	版	:	这	电子书	是	民众	-

[doʊ'meɪn][ɪn][ðə; ði] ['kʌntri] [ʌv; əv][ˌpʌblɪ'keɪʃ(ə)n] .

domain	in	the	country	of	publication	.
领域	在	这	国家	的	发布	.

保留了印刷版中的出版信息：本电子书在出版国属于公共领域。

[wer] ['pɑ:səb(ə)l] , [ˌju:'ti:'ɛf]['su:pərskrɪpt][ænd; ənd] ['sʌbskrɪpt] ['nʌmbərz] [ɑ:r; ər] [ju:st] ; [sʌm; səm][i:] -

Where	possible	,	UTF	superscript	and	subscript	numbers	are	used	;	some	e	-
在哪里	可能的	,	UTF	上标	和	下标	数字	是	用过的	;	一些	e	-

['ri:dər] [fɑ:nts] [meɪ] [nɑ:t] [sə'pɔ:rt] [ði:z] ['kærəktərz] .

reader	fonts	may	not	support	these	characters	.
读者	字体	可能	不是	支持	这些	人物	.

尽可能使用UTF上标和下标数字；某些电子阅读器字体可能不支持这些字符。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜ:rʒ(ə)n]['oʊnli] , ['ʌndə,laind][ɔ:r][i'tælisaizd][tekst][ɪz] [di'limitid] [baɪ] _ [ˌʌndə'skɔ:z] _ .

In	the	text	version	only	,	underlined	or	italicized	text	is	delimited	by	_	underscores	_	.
在	这	文本	版本	仅有的	,	下划线	或者	斜体	文本	是	分隔符	经过	_	下划线	_	.

仅在文本版本中，带下划线或斜体的文本用_下划线_分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜ:rʒ(ə)n]['oʊnli] , ['su:pərskrɪpt][tekst][ɪz] [ˌpri'si:did] [baɪ]['kærət][ænd; ənd] [di'limitid] [baɪ] ^ {

In	the	text	version	only	,	superscript	text	is	preceded	by	caret	and	delimited	by	^	{
在	这	文本	版本	仅有的	,	上标	文本	是	之前	经过	插入符号	和	分隔符	经过	^	{

['brækəts, 'brækɪts] } .

brackets	}	.
括号	}	.

仅在文本版本中，上标文本以插入符号开头，并以方括号分隔。

[ɪn][ðə; ði][tekst]['vɜ:rʒ(ə)n]['oʊnli] , [sʌb'skrɪptɪd] [tekst][ɪz] [ˌpri'si:did] [baɪ] [ˌʌndər'skɔ:r] [ænd; ənd] [di'limitid]

In	the	text	version	only	,	subscripted	text	is	preceded	by	underscore	and	delimited
在	这	文本	版本	仅有的	,	下标	文本	是	之前	经过	下划线	和	分隔符

[baɪ] _ { ['brækəts, 'brækɪts] } .

by	_	{	brackets	}	.
经过	_	{	括号	}	.

仅在文本版本中，下标文本以一个下划线开头，并以_{方括号}分隔。

©叶兴阳双语音标有声读物.本网站点所有英文书籍内容均来自公共领域资源。

经叶兴阳老师独家注音、翻译与重新排版，享有完整版权。未经授权禁止转载或商用。

听书破万卷
开口如有神